

# Förskollärares konstruktion av ett fysikaliskt fenomen som objekt för lärande i förskola

– en komplex och föränderlig process

Lina Hellberg



GÖTEBORGS UNIVERSITET  
ACTA UNIVERSITATIS GOTHOBURGENSIS



Denna forskning är en del av den nationella forskarskolan i kommunikation och relationer som grundläggande för förskolebarns lärande (FoRFa), finansierad av Vetenskapsrådet (nr. 729-2013-6848)

## Abstract

**Titel:** Förskollärares konstruktion av ett fysikaliskt fenomen som objekt för lärande i förskola – en komplex och föränderlig process

**Författare:** Lina Hellberg

**Språk:** Svenska med engelsk sammanfattning

**Keywords:** Fysik, förskola, undervisning, lärandeobjekt, förskollärare, arbetslag

Det naturvetenskapliga innehållet blev tydligare identifierat och framskrivet genom den reviderade läroplanen (Utbildningsdepartementet, 2010). Samtidigt beskrivs en osäkerhet hos verksamma i förskola kring vad och hur det naturvetenskapliga innehållet kan ta sig uttryck i verksamheten (Skolinspektionen, 2018). Föreliggande studie riktar fokus mot vad som sker under ett arbetslags planering av undervisning av ett naturvetenskapligt innehåll. Syftet med studien är att utveckla kunskap om hur ett fysikaliskt innehåll konstrueras som lärandeobjekt för undervisning i förskolan utifrån följande forskningsfrågor 1) Hur konstrueras ett fysikaliskt innehåll som lärandeobjekt i samtal under ett arbetslags planering av undervisning? och 2) På vilka kvalitativt olika sätt förändras förskollärarnas uttalanden kopplade till fysikinnehållet under fyra arbetslagsplaneringar?

Förskollärares osäkerhet i relation till det naturvetenskapliga innehållet (Skolinspektionen, 2018) riktar uppmärksamhet mot vilken kompetens som behövs för det uppdrag förskolans läroplan identifierar. Tidigare forskning betonar att det handlar om ett kunnande om barns lärande och kunnande inom det ämnesinnehåll som ska undervisas (jfr. Fleer, 2009; Thulin, 2011; Redfors, 2016). Vilket innebär att det inte ensidigt handlar om att fylla på förskollärares kompetens i naturvetenskap. Det handlar istället om att utveckla ett samtidigt kunnande kring innehåll och barns lärande. I föreliggande studie är det arbetslagets samtal under planering av undervisning som står i fokus. Enligt Urban (2008) är det värdefullt att uppmuntra och skapa förutsättningar för förskollärare att föra dialoger där kritiska frågor är i fokus och där mängden och mångfalden av uttalanden kan ge förutsättningar till nya insikter och förståelse. Att se förskolan som en lärande organisation innebär att förskollärarna inte bara konsumerar utan även genererar ny kunskap (Rönnerman, 2000). Arbetslagets samarbete är av betydelse för hur det pedagogiska arbetet organiseras (Granbom, 2011). Studien har en fenomenografisk forskningsansats och

fokuserar på det intentionella lärandeobjektet kopplat till de aktuella förskolläraernas erfarenheter från det genomförda lärandeobjektet (Marton, Runesson & Tsui, 2004; Lo, 2014) av ett fysikaliskt innehåll. En fenomenografisk analys har genomförts med fokus på variationer av samtalsteman som rör intentionellt lärandeobjekt.

Resultatet i delstudie I visar att barns utforskande, förskollärares utveckling av kunnande i naturvetenskap och naturvetenskapens didaktik, arbetslagets planeringsmatris och redskap i förskolans miljö bidrar till att konstruera lärandeobjektet. Resultatet i delstudie II pekar på tidsaspektens betydelse för hur förskollärare i studien utvecklar dels språket kopplat till det naturvetenskapliga innehållet och dels var de ser möjligheter till att göra fysik till objekt för lärande i förskola.

Föreliggande studie bidrar med kunskap om att det är en komplex och rörlig process som behöver få tid och påverkas av de deltagare och den kontext som studerats. Vid introducering av nytt innehåll i förskolans verksamhet finns det ett värde i att rikta uppmärksamheten mot de aspekter av lärandeobjektets konstruktion som resultaten från denna studie synliggör. Det är arbetslag och förskollärare som i handling bedriver fysikundervisning men som även är bärare av normer eller föreställningar kring hur det ska gå till. Konstruktionen av lärandeobjektet är avhängigt av de förskollärare, barn, redskap och miljö där fysiken ska göras till objekt för lärande. Implikationer för verksamheten är att fundera kring hur kompetensutveckling genomförs i relation till nya innehåll i förskola. Även frågor kring de redskap som finns tillgängliga och dess syfte i relation till läroplanens alla innehållsområden samt hur redskap för planering antingen gynnar eller begränsar didaktiska frågor som påverkar undervisning är värdefulla att sätta på agendan.

## Abstract

The science content became more clearly identified and specified through the revised curriculum (Utbildningsdepartementet, 2010). At the same time Skolinspektionen (2017) points out that there may be uncertainty among preschool teachers regarding what science content to teach and how the science content can be expressed in preschool (Skolinspektionen, 2017). This study focuses on what happens during a work team's planning of the intended object of learning connected to science. The purpose of the study is to develop knowledge about how physics content is constructed as a learning object for teaching in preschool based on the following research questions: 1. How is

physics content constructed as an object of learning during a work team's planning of physics teaching? 2. In what qualitatively different ways does the statements of the preschool teachers, related to the physics content, change over time?

The insecurity among preschool teachers in relation to the science content (Skolinspektionen, 2018) focuses attention towards which competence is needed for the assignment that the preschool curriculum identifies. Several researchers point out that this concerns both knowledge about children's learning and knowledge within the subject content to be taught (cf. Fleer, 2009, Thulin, 2011; Redfors, 2016). This means that it cannot unilaterally be about adding to the pre-school teacher's competence in science. Instead, it is about simultaneously developing knowledge about content and children's learning. In the present study the focus is placed on the conversation during a work teams planning for teaching. According to Urban (2008) there is a value in encouraging and creating the prerequisites for preschool teachers to lead dialogues where critical questions are raised and where the amount and diversity of statements can provide the conditions for new insights and understandings. Seeing preschool as a learning organization means that preschool teachers not only consume but also generate new knowledge (Rönnerman, 2000). The work team's cooperation is of importance for how the pedagogical work is organized (Granbom, 2011). The study is based on a phenomenographic approach and focuses on the intended object of learning linked to the current pre-school teachers' experiences from the enacted object of learning (Marton, Runesson & Tsui, 2004; Lo, 2014) of a physics content. A phenomenographic analysis has been carried out with a focus on variations of conversation topics concerning the intentional learning object.

The result in study I shows that children's exploration, preschool teachers' development of knowledge in science and science didactics, the planning matrix that the work team uses during planning and the tools in the preschool environment contributes to the construction of the learning object. The result in study II indicate that the time perspective is important when it comes to how the preschool teacher's' develop the language linked to the science content as well as where they see opportunities to turn physics into learning objects.

This study contributes with knowledge regarding the fact that it is a complex and dynamic process that needs time and is affected by the participants and the context studied. When a new content is introduced in the preschool, there is a value in drawing attention to the aspects of the learning object construction that

make the results of this study visible. It is through action that the work team and preschool teachers carry out physics education, but who at the same time are carriers of norms or beliefs about how it should be done. The construction of the learning object is dependent on the preschool teachers, children, tools and the environment where physics is to be made into objects of learning. The implication for preschools is to think about how professional development in relation to new content can be carried out. It is valuable to put on the agenda questions regarding available tools and their purpose in relation to all content areas of the curriculum, as well as how tools for planning benefits or limits didactic questions.

# Innehåll

INNEHÅLL.....	7
TABELL- OCH FIGURFÖRTECKNING .....	8
FÖRORD .....	9
DEL 1 .....	11
INLEDNING .....	11
NATURVETENSKAPERNAS DIDAKTIK I FÖRSKOLAN.....	13
Naturvetenskap i förskolan .....	14
Att möta barn med en vilja att förstå sin omvärld .....	14
Motiv till att arbeta med naturvetenskap i förskolan .....	15
Att som förskollärare arbeta med naturvetenskap i förskolan.....	17
Sammanfattning.....	22
FÖRSKOLLÄRARES KOMPETENS .....	25
Ämneskompetens .....	26
Utveckling av kompetens .....	29
Utveckling av förskollärares kompetens i relation till naturvetenskap .....	29
Sammanfattning.....	33
MENINGSSKAPANDE SAMTAL.....	35
Sammanfattning.....	37
SYFTE OCH FORSKNINGSFRÅGOR .....	39
TEORETISKT RAMVERK .....	41
METOD OCH ANALYS.....	43
Urval.....	43
Studiens design.....	43
Datainsamling.....	45
Analys.....	46
Studiens tillförlitlighet, överförbarhet och pålitlighet .....	47
Etiska överväganden .....	50

SAMMANFATTNING AV DELSTUDIERNA .....	51
Studie 1 – Förskollärares konstruktion av ett fysikaliskt lärandeobjekt.....	51
Studie 2 – Att göra och tala fysik i förskolan (submitted) .....	53
DISKUSSION.....	57
Att göra fysik till innehåll i förskolan .....	57
Förskollärares kunnande.....	57
Den specifika förskolan och dess deltagare .....	59
Tidsaspektens betydelse för konstruktionen av lärandeobjektet .....	61
Kompetensutveckling i naturvetenskap.....	62
Lärandeprocess i arbetslaget.....	62
ENGLISH SUMMARY .....	65
Introduction .....	65
Aim research questions .....	65
Previous research.....	65
Theoretical framework.....	67
Method.....	67
Result.....	68
Study 1.....	68
Study 2.....	69
Discussion .....	69
LITTERATURFÖRTECKNING.....	75
BILAGA 1. INFORMATION OM ETT FORSKNINGSPROJEKT.....	83
BILAGA 2. MEDGIVANDE – FÖRSKOLLÄRARE.....	85
BILAGA 3. MEDGIVANDE – VÅRDNADSHAVARE.....	87
BILAGA 4. ANSVARFÖRDELNING .....	89
DEL II. DELSTUDIER.....	91
Delstudie I .....	91
Delstudie II.....	115

## Tabell- och figurförteckning

Figur 1 Schematisk figur över arbetslagsplaneringar och antal undervisningstillfällen i två parallella barngrupper. <i>Hellberg, Thulin &amp; Redfors, 2019</i> .....	45
---	----



# Förord

Då har stunden kommit att skriva de sista orden i denna uppsats. Inte kunde jag den där höstdagen 2014, på väg till första FoRFa-internatet föreställa mig vilket äventyr som väntade. Denna resa har varit utmanande på många plan och det har funnits utmanande stunder men framförallt stunder av stor glädje.

Till arbetslaget som så vänligt ställde upp för deltagande i studien riktar jag mitt innerligaste tack! Ni bjöd in mig att ta del av era diskussioner och tack vare det har jag kunnat skriva denna uppsats.

Licentiatuppsatsen handlar om naturvetenskap och förskola med specifikt fokus på vad som sker under arbetslagets planering av undervisning. Det är två intresse som genom de fyra gångna åren utvecklats till ett stort intresseområde för mig. I ärlighetens namn ska medges att naturvetenskap inte var något jag över huvud taget kände mig bekväm med när jag började denna resa. Jag hade inte de bästa erfarenheter med mig kopplade till innehållet, men har tack vare min huvudhandledare Andreas Redfors utvecklat både förståelse, kunskap och framför allt ett genuint intresse för naturvetenskap! I stället var det frågorna om förskolans kontext som jag kände mig bekväm med och som i början var den starkaste drivkraften. Genom min biträdande handledare Susanne Thulin fick jag möjligheten att få upp ögonen för hur förskola och naturvetenskap kunde mötas och det är i dessa diskussioner som jag numera känner en enorm drivkraft. Att skriva en licentiatuppsats görs inte utan hjälp av andra. Jag vill rikta ett stort tack till Er, Andreas och Susanne, som stöttat, väglett och funnits där för mig under hela resan. Ni har på ett värdefullt sätt kompletterat varandra.

Det har varit en ynnest att ha min placering på Högskolan Kristianstad, vid samma lärosäte där jag tog min förskollärarexamen. Jag har haft glädjen att ingå i forskningsmiljöerna Balu och Lisma, ett stort tack till er för alla diskussioner som berikat min tillvaro och framför allt uppsatsarbetet.

Som inskriven vid Göteborgs universitet har jag haft förmånen att under kurser och seminarium möta många som inspirerat och bidragit på olika sätt. Mina doktorandkollegor vid GU har bidragit till att jag med glädje hoppat på tåget i arla morgonstund. Jag har alltid hoppat av tåget fylld av förväntan, då träffarna har varit fyllda med arbete och reflektion kring innehåll som berikat arbetet.

## FÖRSKOLLÄRARENS KONSTRUKTION AV ETT FYSIKALISKT FENOMEN SOM OBJEKT FÖR LÄRANDE I FÖRSKOLA

Det finns många personer kopplade till forskarskolan FoRFa som haft stor betydelse under åren. Tack till Niklas Pramling och Ingrid Pramling Samuelsson som samordnat så fantastiskt för oss under utbildningen. Till alla seniora forskare som deltagit på våra internat och konferenser, stort tack! Era erfarenheter och vilja att få oss att utvecklas har betytt så mycket för det färdiga resultatet, men framförallt i stunder av tvivel. Denna resa hade inte varit ett lika stort äventyr utan mina fantastiska doktorandkollegor, Agneta Pihl, Anita Gustavsson, Anna Backman, Ann-Charlotte Lindgren, Ester Catucci, Kerstin Botö, Kristina Melker, Kristina Thorshag, Lena Ryberg, Maria Alkhede, Paulina Narkaj Adolfsson, Solveig Sotevik, Susanne Johansson och Tina Jonsson. Vi har delat utmaningar och framgångar och det är inte med ord möjligt att beskriva vad ni betytt för mig under åren som gått. Ni är fantastiska!

Att det blev en licentianduppsats har jag framför allt Ylva Fast, min dåvarande förskolechef, att tacka för! Du uppmuntrade mig att söka och trodde på mig. Du har varit ett ovärderligt stöd på den resa som jag vill mena att vi gjort tillsammans! Ett stort tack även till Kristianstad kommun, min arbetsgivare, som valde att ge mig som verksam förskollärare möjligheten och förutsättningarna att genomföra forskarutbildningen. Jag har under de senaste 14 åren stolt tillhört skolområde Norra. Tack till alla pedagoger i våra förskolor som stöttat på vägen och till förskolechefsteamet, Anna, Annika, Emma, Maria, Marlene och Susanne och skolchef Anders Månsson som sett möjligheterna att inkludera mig under utbildningstiden. Det är med stor glädje jag nu tillsammans med er får möjligheten att fortsätta att bidra till utveckling av förskolans praktik.

Jag vill även ta möjligheten att tacka mina föräldrar, Marianne och Tom. Ni har på så många sätt ställt upp för mig och min familj. Det har varit en trygghet att ni funnits när det helt enkelt känts omöjligt att få ihop tillvaron.

Till min man Fredrik, du inspirerade mig att våga ge mig ut i det okända, du har stöttat och trott på mig och framför allt fått mig att pausa när jag som mest behövt det. Till mina barn, Neo och Tira, tack för att ni gett mig så mycket glädje och kärlek! Jag hoppas att min resa har inspirerat er att våga drömma och testa vingarna. Den starkaste drivkraften på denna resa har varit er tro på mig!

Norra Åsum 2019-04-11

Lina Hellberg

# Del 1

## Inledning

I denna studie är intresset att studera vad som sker under ett arbetslags planering av undervisning av ett naturvetenskapligt innehåll – specifikt ett fysikaliskt fenomen. Uppsatsen riktar således fokus mot hur ett specifikt kunskapsområde kommuniceras i förskolan. Redan i läroplan för förskolan (Utbildningsdepartementet, 1998) beskrevs ”enkla naturvetenskapliga fenomen” som ett innehåll för förskolan att arbeta med. Förskolans verksamhet skulle bidra till att barn tillägnade sig ett varsamt förhållningssätt till natur och miljö samt erbjuda barn en möjlighet att utveckla en förståelse kring sin egen delaktighet i naturens kretslopp (Utbildningsdepartementet, 1998). Naturvetenskap är inget nytt innehåll för förskolan utan arbetet med naturvetenskap har över tid, på olika sätt varit en del av svensk förskola. Historiskt sett har arbetet till stor del handlat om ett fokus på djur och natur (Gustavsson & Thulin, 2017). Utifrån att regeringen 2009 identifierat ett behov av att förtydliga mål och riktlinjer för barns utveckling inom bland annat naturvetenskap och teknik fick Skolverket i uppdrag av regeringen att föreslå kompletteringar och förtydliganden av läroplanen för förskolan. Uppdraget var att förtydliga förskolans pedagogiska uppdrag, vilket till viss del handlar om att tydliggöra innehållet. Detta ledde till den reviderade läroplanen för förskolan som trädde i kraft den 1 juli 2011 (Utbildningsdepartementet, 2010). Det naturvetenskapliga innehållet blev tydligare identifierat och framskrivet med strävansmål om enkla kemiska processer och fysikaliska fenomen. I den reviderade läroplanen finns specifikt uttryckt att förskolan ska sträva efter att varje barn ”utvecklar sin förståelse för naturvetenskap och samband i naturen, liksom sitt kunnande om växter, djur samt enkla kemiska processer och fysikaliska fenomen” (Skolverket, 2010a).

Naturvetenskap har varit ett identifierat innehåll i förskolans läroplan i 20 år och med explicita skrivningar om fysik och kemi de senaste åtta åren. Trots att arbetet med naturvetenskap varit specificerat i förskolans läroplan under många

## FÖRSKOLLÄRARES KONSTRUKTION AV ETT FYSIKALISKT FENOMEN SOM OBJEKT FÖR LÄRANDE I FÖRSKOLA

år pekar Skolinspektionen på att det kan finnas en osäkerhet kring naturvetenskap och vad det kan innebära i förskolans verksamhet (Skolinspektionen, 2017). Detta skulle kunna tolkas som att det finns ett behov av kunnskap och kompetens. Liknande resonemang är Persson (2012) inne på då han betonar i att det finns ett behov av fortbildning hos verksamma förskollärare gällande ämnesdidaktisk kompetens för att möta kunskapsuppdraget i förskolan. Undervisning i naturvetenskap i förskola kopplad till ämnes- och ämnesdidaktisk kompetens i naturvetenskap hos förskollärare är något som diskuterats i flera studier (jfr. Andersson & Gullberg, 2014; Fridberg, Thulin och Redfors, 2018; Nilsson, 2015; Sundberg & Ottander, 2013; Thulin och Redfors, 2017).

Idag går 76,8 % av barn i åldern 1-3 år i förskola i Sverige (Skolverket, 2018). Det innebär att även de yngsta barnen är välrepresenterade i svensk förskola. Genom läroplanen finns en tydlig pedagogisk intention även för de yngsta barnen (Pramling Samuelsson & Sheridan, 2009). Den reviderade läroplanens (Skolverket, 2010a) förtydligade kunskapsuppdrag, ställer ett större krav på förskollärares ämneskunskaper, didaktiska förmåga och förmåga att kritiskt granska, värdera och utveckla verksamheten. Enligt förskolans läroplan (Lpfö 98/16) bär förskollärare ansvaret för att arbetet i barngruppen genomförs så att barn i förskola stimuleras och utmanas i sitt intresse för naturvetenskap. Arbetslaget ska vidare utmana barns nyfikenhet och begynnande förståelse för naturvetenskap.

Sammanfattningsvis kan sägas att genom läroplanens (Skolverket, 2010a) revideringar har naturvetenskapens innehåll tydligare identifierats och skrivits fram och att det har rapporterats om en osäkerhet hos verksamma inom förskola kring naturvetenskap och vad det kan innebära i förskolan (Skolinspektionen, 2017). Genom läroplanen finns en tydlig intention att alla barn oavsett ålder i förskola ska få möjlighet att möta det naturvetenskapliga innehållet. Genom läroplanen för förskolan finns det en tydlig pedagogisk intention även för dem (Pramling Samuelsson & Sheridan, 2009), vilket innebär att de ska ha möjlighet att möta verksamhet som arbetar mot strävansmål som riktar sig mot naturvetenskap. Mot bakgrund av detta är intresset i denna studie hur ett fysikaliskt innehåll konstrueras vid planering av undervisning med barn i ålder 1-3 år. Önskan är att studiens resultat ska kunna inspirera till diskussioner gällande fysisk som innehåll i förskola, men även att synliggöra betydelsen av dessa under planering av undervisning.

# Naturvetenskapernas didaktik i förskolan

Ett forskningsområde som vuxit starkt de senaste 30 åren är naturvetenskapernas didaktik som intresserar sig för undervisning och lärande i naturvetenskap. Fokus har dock huvudsakligen varit på elever i skolan (Zetterqvist & Kärrqvist, 2007). Svensk forskning kring förskola och naturvetenskap har tidigare inte varit lika välrepresenterat som andra områden gällande de yngre barnens verksamhet. De senaste åren har dock flera doktorsavhandlingar (ex, Elm Fristorp, 2012; Klaar, 2013; Larsson, 2016; Thulin, 2011; Åkerblom, 2011) med förskola som kontext för lärande i naturvetenskap tillkommit. Klaar (2013) har studerat barns meningsskapande i en naturorienterad förskola och beskriver utifrån sitt resultat att naturbildning och omsorgsaspekter inte står i kontrast till varandra när det handlar om praktiskt handlande. Klaar lyfter att förskolan befinner sig i en brytningstid med större fokus på ämnesinnehållsliga kunskaper. Elm Fristorp (2012) har studerat på vilket sätt design av lärmiljöer kan bidra till barns lärande och meningsskapande. Hon lyfter även hur lärare och barn kommunicerar och samspelar när mening skapas kring det naturvetenskapliga innehållet. Kommunikation och fokus på barns frågor i ett naturvetenskapligt temaarbete om hur jord bildas har studerats av Thulin (2011). Resultatet visar att de frågor som barn ställer till största del handlar om ett innehåll och att de ökar under tidens gång. Barns engagemang i naturvetenskap visar även Larssons (2016) studie på där barn under ett projekt intresserar sig för ljud som ett fysikaliskt fenomen. Larsson (2016) beskriver barns olika möten med fysikaliska fenomen. Resultatet visar att när fysik blir lärområde i verksamheten bidrar det till ett didaktiskt förhållningssätt där förskollärarna ansvarar för det naturvetenskapliga innehållet och att barn får möjlighet till delaktighet och inflytande. Intentionen är att föreliggande studie ska komplettera forskningsfältet genom att fokusera det som sker under arbetslagets planering av undervisning och förskollärarnas uttalanden under planering av undervisning i relation till naturvetenskap specifikt fysik och förskola som kontext. Det är en förhoppning att även denna studie ska kunna bidra till detta växande forskningsområde.

## Naturvetenskap i förskolan

Naturvetenskap är ett innehåll förskollärarna ska skapa undervisning kring, med läroplans mål som syftar till att barn ska få utvecklad förståelse för naturvetenskap och de samband som finns i naturen och kunskaper om de växter och djur som lever däri. Utöver det ska barn även få förutsättningar att utveckla sitt kunnande kring kemi och fysik (Skolverket, 2010a). I nedanstående stycke presenteras didaktiska studier kring vad naturvetenskap skulle kunna innebära i ett förskoleperspektiv, hur det kan ta sig uttryck och varför innehållet kan ha en naturlig plats i yngre barns vardag och utbildning. Avsnittet har som syfte att synliggöra den didaktiska vetenskapliga bas som skulle kunna ligga till grund för diskussioner när förskollärare planerar naturvetenskaplig undervisning. Det finns flera röster som anger riktning för vad det skulle kunna innebära att arbeta med naturvetenskap i förskolan. Det är ingen samstämmig bild som framkommer och nedan redogörs för olika ingångar och argument till naturvetenskapens innehåll i förskolan. Thulin (2016) är inne på samma linje då hon slår fast att nedslag i forskning inte ger en entydig bild. Enligt Thulin handlar en beskrivning av naturvetenskap som kunskapsområde i förskola inte om att peka ut en normativ riktning utan att synliggöra att det finns vissa gemensamma nämnare i forskning kring naturvetenskap i förskola som kan vara värdefulla att rikta uppmärksamhet mot.

## Att möta barn med en vilja att förstå sin omvärld

Förskollärare i förskola möter barn som av naturen är nyfikna och enligt Helldén Högström, Jonsson, Karlefors och Vikström (2015) föds barn till naturvetare. Redan tidigt undersöker de sin omvärld genom att titta, lyssna, känna och smaka. Detta utforskande är ett experimenterande och hypotesprövande som kan liknas vid en forskares arbetsätt. Siraj-Blatchford och MacLeod-Brudenell (1999) beskriver att barn genom sin uppväxt och de erfarenheter de gör från det vardagliga livet skapar uppfattningar om en mängd olika naturvetenskapliga fenomen. Från att det lilla barnet släpper sin napp från vagnen eller tappar en leksak på golvet om och om igen till att när barnet växer

och på förskolegården skapar erfarenhet av att putta på en cykel, drar i en skottkärra, lyfter en sandhink eller kastar en boll. Alla dessa erfarenheter och upplevelser möjliggör naturvetenskapliga antaganden. Vissa av dessa antaganden är dock inte i linje med vad som vetenskapligt är bevisat. Dessa antaganden kan vara svåra att förändra och är en viktig aspekt att som förskollärare förhålla sig till i naturvetenskaplig undervisning. Om barn lämnas till att utforska själva lär de sig egenkonstruerade förklaringar. Ett exempel kan vara att barn tror att ett tungt föremål faller snabbare än ett lätt eller att ett lätt föremål flyter lättare än ett tungt. De naturvetenskapliga uppfattningar som barn på egen hand skapar kan vara skilda från vad naturvetenskapen bevisat (Siraj-Blatchford & MacLeod-Brudenell, 1999) och har visat sig följa barn upp i äldre åldrar (Helldén & Helldén, 2008).

En annan anledning till att barn under sin tid i förskola bör erbjudas möjligheter till möten med naturvetenskapligt innehåll är enligt Eshach och Fried (2005) att barn tycker om att observera och utforska sin omvärld och att genom att tidigt få möta naturvetenskap så kan positiva attityder till innehållet utvecklas. Barn kan förstå och resonera kring vetenskapliga begrepp och naturvetenskap fungerar som ett effektivt redskap för att utveckla ett vetenskapligt tänkande (Eshach och Fried, 2005). Naturvetenskap är en naturlig del i barns vardag då den handlar om den verkliga värld i vilken barn lever och verkar. Utöver att naturvetenskap finns naturligt kan även naturvetenskap erbjuda barn möjligheter att utveckla sin förmåga att resonera. Eshach och Fried (2005) poängterar dock att det behöver klargöras vad det i praktiken innebär för barn i förskola och för förskollärare att bedriva undervisning kring ett naturvetenskapligt innehåll.

## Motiv till att arbeta med naturvetenskap i förskolan

Det kan finnas olika motiv för varför naturvetenskap som innehållsområde ska ha en plats i förskolans verksamhet. De argument som kan lyftas fram kan sätta fokus på antingen här och nu eller på något som ligger längre fram i tiden.

Undersökningar som PISA visar att svenska elever lär sig mindre inom bland annat det naturvetenskapliga innehållet (Skolverket, 2013). Attityd och intresse för naturvetenskap bland ungdomar har också undersökts genom Relevans of Science Education (ROSE), se till exempel Oskarsson (2011). Undersökningarna visar att de frågeställningar som eleverna har eller det som

## FÖRSKOLLÄRARENS KONSTRUKTION AV ETT FYSIKALISKT FENOMEN SOM OBJEKT FÖR LÄRANDE I FÖRSKOLA

intresserar eleverna är sällan utgångspunkt för undervisningen utan det är snarare styrdokument och undervisningstradition som är styrande. Trots att ungdomar har stor tilltro till vetenskapen beskriver Oskarsson (2011) att de inte ser det som något för dem själva eller som en del av samhället. Han beskriver att naturvetenskap behöver lyftas fram och synliggöras som en del av samhället och att det är en god utgångspunkt för diskussioner i skolan. Att i undervisningssammanhang inta ett samhällsperspektiv och visa på hur naturvetenskap och dess begrepp och samband är en viktig del av vårt samhälle är något som beskrivs kunna stimulera ungdomarnas intresse. Författaren hävdar att om skolan kan fånga ungdomarnas intresse och möta de frågor som de har så kan intresset för det naturvetenskapliga innehållet i skolan öka. När skolan kopplar samman det naturvetenskapliga innehållet med den värld som ungdomarna lever i och identifierar sig med kan fler unga se en naturvetenskaplig utbildning som en valmöjlighet (Oskarsson, 2011). Det kan ur ett samhällsperspektiv uppfattas som problematiskt när ungdomar inte uppvisar intresse för naturvetenskap eller har svårt att förstå dess innebörd eller betydelse. Det kan då vara ett politiskt försök att förändra dessa negativa strömningar genom införandet av naturvetenskap i förskolan (Thulin, 2011). Att införa naturvetenskap i syfte att öka elevers intresse för naturvetenskaplig utbildning kan förknippas med ett sätt att se på barn som *becoming* (jfr. Halldén, 2007<sup>1</sup>) där barn ses vara på en resa mot något mer fulländat i framtiden (Halldén, 2007) exempel att prestera bättre i naturvetenskap i skolan eller att i framtiden välja ett arbete kopplat till naturvetenskap. Målet finns då utanför barnets här och nu situation och hänvisas till framtiden. Ett annat sätt att se på barn är att se dem som *beings*. Barnets ses då utifrån ett här- och nuperspektiv. Om barn ses som beings i relation till lärande om naturvetenskap ges barn möjlighet att utforska och förstå den omvärld och tillvaro de befinner sig i för stunden. Målet knyts närmare barnet och den lärmiljö de befinner sig i. Utifrån detta perspektiv betraktas barn som kompetenta och som sociala aktörer som kan lära i samspel med omgivningen (Halldén, 2007; Thulin, 2011). Motivet för det naturvetenskapliga arbetet ur ett barnperspektiv handlar om ett sätt att utforska och förstå den omedelbara omgivningen och världen omkring. Vilket av dessa perspektiv som dominerar i arbetslaget kan påverka det didaktiska angreppssättet kopplat till det naturvetenskapliga innehållet (Redfors, 2016; Thulin, 2011). Jag hävdar att det inte finns någon anledning att polarisera mellan

---

<sup>1</sup> Halldén beskriver beings och becoming som två sätt att se på barn.



dessa perspektiv då min utgångspunkt liksom Thulin (2011), Redfors (2016) och Eshach och Fried (2005) är att undervisning av naturvetenskap kan ge varje individ, utifrån sin utgångspunkt, möjlighet att förstå sin omvärld genom de redskap och förklaringar som då erbjuds. Att förstå sin omvärld här och nu är en del av det livslånga lärandet.

## Att som förskollärare arbeta med naturvetenskap i förskolan

Skolinspektionens (2017) kvalitetsgranskning visar att förskolans arbete med att stimulera och utveckla förskolebarns lärande inom naturvetenskap till stor del fortfarande är inriktat mot djur och natur. I arbete med kemi och fysik är det vanligt förekommande med innehåll som kraft, friktion, och vattnets faser men det sker ofta i form av avgränsade experiment, vilket inte möjliggör att barn får möta innehållet i vardagliga sammanhang. Harlen (2010) beskriver att i arbetet med naturvetenskap behöver lärare identifiera mål i det naturvetenskapliga lärandet som syftar mot grundläggande idéer och som tillsammans bidrar till en förståelse av händelser och fenomen vilka känns relevanta för barn såväl i nutid som i framtid. Det är även av vikt att barns tidiga erfarenheter används för att synliggöra det naturvetenskapliga innehållet som en del av vår omvärld – i vardagliga sammanhang.

Eshach (2006) diskuterar naturvetenskap som två kunskapsdomäner – specifik och generell kunskap (domain-specific and domain-general knowledge). Begrepp och samband i relation till ett specifikt innehåll ses som specifik kunskap medan generell kunskap handlar om det naturvetenskapliga arbetssättet, vilket innefattar att ställa frågor, observera, ställa hypoteser, analysera och dra slutsatser (ibid s. 2). I kontrast till detta lyfter Siraj-Blatchford (2001) att faktakunskap och begrepp kan vara svåra för barn att förstå och föreslår att fokus riktas mot naturvetenskapens karaktär (the Nature of Science). Det handlar om att introducera och stödja undersökning-begreppet kontinuerligt. Får barn möjlighet att arbeta med naturvetenskapliga processer kan dessa erfarenheter ligga till grund för en mer utvecklad förståelse. Siraj-Blatchford använder begreppet ”emergent science” – begynnande naturvetenskap, som skulle kunna innebära att lära sig naturvetenskap i förskolan. Begynnande naturvetenskap innebär i detta perspektiv att skapa ett intresse för problemlösning och undersökningar. Zetterqvist och Kärrqvist (2007) beskriver att naturvetenskapliga undersökningar möjligen kan betraktas

## FÖRSKOLLÄRARENS KONSTRUKTION AV ETT FYSIKALISKT FENOMEN SOM OBJEKT FÖR LÄRANDE I FÖRSKOLA

som en lek vari reglerna för leken kan bilda ett naturvetenskapligt sätt att utforma undersökningar på. Att läsa och lära om det aktuella fenomenet för att sedan identifiera sina egna föreställningar kan kallas att leka naturvetare enligt Zetterqvist och Kärrqvist (2007). När barn och förskollärare tagit reda på fakta om ett innehåll identifieras en frågeställning och ett hypotetiskt svar. Därefter identifieras tillvägagångssätt för att testa och få en lösning på frågeställningen. När förskollärare skapar förutsättningar till experimenterande och systematisk observation erbjuds barn möjlighet att fundera kring sitt svar utifrån frågeställningen. Betydelsen av att inkludera naturvetenskap i lek lyfts även fram av Siraj-Blatchford och MacLeod-Brudenell (1999) som föreslår hur lärare i arbetet med de yngsta barnen i utbildningssystemet kan arbeta med varierande, undersökande, utmanande och problemlösande aktiviteter, med andra ord ”leka naturvetare”.

När barn arbetar med naturvetenskap kan det innebära att anta naturvetenskapliga regler, vara öppen, kritiskt tänkande, observera och testa, men även att vara del av ett sammanhang där tankar och idéer delas. Förskollärare kan skapa goda förutsättningar för barns lärande i naturvetenskap genom att låta barn få uppleva vardagliga experiment och göra dem uppmärksamma på förklaringsmodeller som kan förklara olika fenomen (Siraj-Blatchford & MacLeod-Brudenell, 1999). Att barn vistas i ett naturvetenskapligt sammanhang där naturvetenskapliga processer sätts i fokus synliggörs även av Eshach och Fried (2005) som poängterar betydelsen av att barn engagerar sig i naturvetenskapliga aktiviteter som att samla, observera och testa och framför allt förundras av saker i sin omvärld kopplade till naturvetenskap. Något som kan påverka det naturvetenskapliga intresset hos barn är också att förskollärare utvecklar miljöer i förskolan där barn får möjlighet att skapa positiva erfarenheter kopplat till naturvetenskap. Att förskollärare tidigt erbjuder barn situationer där de får möta naturvetenskap kan stärka motivation och intresse för naturvetenskap (ibid). Thulin (2010) beskriver vad det skulle kunna innebära att som lärare i förskola väcka barns intresse för naturvetenskap samt introducera en begynnande naturvetenskaplig förståelse. Hon föreslår, utifrån sin forskning, att förskollärare i meningsfulla sammanhang ska låta barn konfronteras med olika material och undersökningar vilka kan peka ut en riktning mot ett synliggörande av naturvetenskapliga fenomen och samband. I samtal tillsammans med barn bör förskollärare rikta barns uppmärksamhet mot händelser i vardagen som har en naturvetenskaplig anknytning och sätta ord på det som händer, dela upplevelser och ta barns

frågor på allvar (Thulin, 2010, s 28). Samtidigt belyser Hansson, Löfgren och Pendrill (2014) att det finns naturvetenskapliga situationer eller frågor som kan vara svåra att undersöka i förskolan. Deras studie bygger på barns frågor samt situationer identifierade av förskollärare som potentiella utgångspunkter för naturvetenskapliga lärandesituationer. I resultatet framkommer att förskollärare står inför en mängd olika situationer i förskolan som skulle kunna utgöra utgångspunkt för naturvetenskapligt lärande. Dock pekar författarna på att samtidigt som det finns situationer som på ett enkelt sätt kan vara utgångspunkt för naturvetenskapliga undersökningar finns det andra som är betydligt svårare att utgå ifrån. De undersökningar som genomförs behöver bli meningsfulla erfarenheter för barnen samtidigt som de skapar förutsättningar för fortsatt naturvetenskapligt lärande. Det handlar således inte bara om att kunna identifiera naturvetenskapliga situationer i förskolans vardag utan även om att som förskollärare ha kunskapen att välja mellan dessa situationer.

Olika begrepp och teorier inom naturvetenskap som inte är konkreta – synliga för ögat – eller som kan upplevas direkt via sinnen kan vara svåra att förstå för såväl barn som vuxna. Därför, är det viktigt att barn får möjlighet att befinna sig i naturvetenskapliga sammanhang som bidrar till att barn får möjlighet att ställa frågor och hypoteser samt att dra slutsatser (Eshach & Fried, 2005). I de naturvetenskapliga sammanhangen används ofta språket för att kommunicera. Linell (1982) hävdar att språket är av stor vikt för att kunna distansera sig från det som upplevs i den direkta stunden och ger möjlighet att reflektera och analysera verkligheten och därmed generera olika handlingsalternativ. Genom att barn ges möjlighet att utveckla ett varierat och rikt språk samt ett stort ordförråd med begrepp som relaterar till aktuellt innehållsområde främjas barnets möjligheter att analysera verkligheten. Att använda ett naturvetenskapligt språk kan främja att barn skapar mönster av naturvetenskapliga diskussioner vilket i sin tur kan bidra till utveckling av ett vetenskapligt kunnande och förhållningssätt. Vygotskij (1934/1999) har studerat vardagliga och vetenskapliga begrepp och ansåg att det finns en skillnad i hur barn utvecklar vardagliga kontra vetenskapliga begrepp. De vetenskapliga begreppen ingår i ett system på generell och specifik nivå. Ett exempel för att synliggöra detta är att titta på begreppen hund och labrador. Begreppet hund är en generell benämning för något som flera hundraser har gemensamt det vill säga ett system med flera olika specifika hundraser. Labrador är kopplat till begreppet hund men är således en benämning för en specifik hundras som ingår i systemet hundar. Barn behöver inte vara medvetna om generell eller specifik

## FÖRSKOLLÄRARENS KONSTRUKTION AV ETT FYSIKALISKT FENOMEN SOM OBJEKT FÖR LÄRANDE I FÖRSKOLA

nivån utan använder såväl vardagliga som vetenskapliga begrepp samtidigt, men när en nivå medvetandegörs hos barnet innebär det även att det påverkar barnets förståelse av den andra nivån, vilket kan bidra till en medvetenhet kring det specifika system som begreppen ingår i. Vardagliga begrepp utvecklas när barnet möter ett verkligt föremål som förklaras av en vuxen som till exempel en förskollärare och leder så småningom till ett medvetandegörande av själva begreppet som gör att barnet kan använda begreppet på ett abstrakt sätt. De vardagliga begreppen är av betydelse för utveckling av vetenskapliga begrepp genom att de tillsammans används i sammanhang.

Fleer (2009) undersöker i sin studie relationen mellan vardagliga och vetenskapliga begrepp samt hur dessa utvecklas i ett lekbaserat sammanhang i förskola. Ett av resultaten visar att när barn successivt ges vardagliga begrepp utan att de jämförs med matchande vetenskapliga begrepp tenderar begreppen enbart att förknippas med vardagliga aktiviteter. Lokalt och expansivt språk (Doverborg, Pramling & Pramling Samuelsson, 2013) kan på liknade sätt användas för att tala om språkbruk. Det lokala språket kan jämföras med ett vardagligt språk där begrepp och uttryck kopplade till vardagen ingår. Deiktiskt språkbruk ingår i lokalt språk och har studerats av Ivarsson (2003). Deiktiskt språk pekar ut det som är i fokus genom att det innehåller utpekande ord eller uttryck som till exempel den, det, dem, här, där och vi. Dessa ord är kopplade till det sammanhang där kommunikationen utspelar sig och kan kopplas till det lokala språket (jfr. Doverborg, Pramling & Pramling Samuelsson, 2013). Genom detta språkbruk kan yngre deltagare, som i Ivarssons (2003) studie, lättare följa eller lösa ett problem. Att inte behöva förlita sig på en viss språkighet gör att det blir lättare att delta. Frågan kvarstår dock huruvida de kunskaper eller färdigheter som ingår i aktiviteten kan användas utanför sammanhanget till skillnad från kunskaper och färdigheter kopplade till teoretiska begrepp eller ett expansivt språk som kan användas och förstås i olika sammanhang utan att tappa innebörd. Enligt Ivarsson (2003) måste ett teoretiskt språk tillföras annars stannar förståelsen kvar på samma nivå. Doverborg, Pramling och Pramling Samuelsson (2013) beskriver att barn har olika språkliga erfarenheter med sig från hemmiljön. Syftet med förskolans miljö och således en del av förskollärares uppdrag beskrivs vara att uppmuntra barn till ett expansivt språkbruk så att barn och lärare kan kommunicera och förstå varandras berättelser. Deltagandet i en språklig miljö som uppmuntrar till och ger förutsättningar att använda ett expansivt språk kan ses som en drivkraft för barnets språkutveckling. Att förskollärare i kommunikation med barn

använder utmanande och reflekterande frågor som vad tror ni händer, vad är er hypotes? kan vara ett sätt att förflytta sig mellan det vetenskapliga och vardagliga språket. Genom att skapa förutsättningar för ett undersökande arbetssätt som kan främja barns förmåga att ställa frågor och göra undersökningar så kan individernas nyfikenhet och kritiska förhållningssätt utvecklas (Areskoug, Ekborg, Rosberg & Thulin, 2016). Det finns en fördel att som förskollärare reflektera kring vilken typ av frågor som används i kommunikation med barn så att frågorna stimulerar till en undersökande atmosfär. Siraj-Blatchford och Manni (2008) visar nämligen i sin studie där frågorna i samspelet mellan pedagoger och barn studerats, att 94.5 % av frågorna är att betrakta som slutna frågor. Detta resultat visar sig på de förskolor som utifrån EPPE studien betraktas ha hög kvalitet (min översättning av ”effective”). Utifrån detta betraktas 5.5 % av frågorna som öppna. Författarna lyfter att det behöver läggas mer fokus på att förskollärarna utvecklar förmågan att ställa öppna frågor och utveckla ett samtalande klimat. I en studie genomförd av Thulin (2006) om hur förskollärare och barn i förskolan kommunicerar kring naturvetenskapliga visar resultatet på ett samtalande klimat, men då kommunikationen studerades i detalj framstod ett mer traditionellt mönster av en frågande lärare och ett svarande barn. När barn ställde frågor tenderade de att mötas av en motfråga. Dessa pekar Thulin på skulle kunna gå under benämningen öppna frågor, då läraren genom att inte ge ett färdigt svar ger möjlighet för barn att tänka vidare, men att dessa även kan dölja en förhoppning om att barns nyfikenhet ska ge en progression i lärandesituationen (Thulin 2006). I en annan studie av Thulin (2011) visar resultatet på att barns frågor över tid blir mer innehållsfokuserade och detta kan tolkas som att barn behöver introduceras i ett kunskapsområde och kunna relatera upplevelser och erfarenheter innan de kan ställa frågor kopplade till det aktuella ämnesinnehållet.

Gustavsson och Pramling (2014) pekar på att kommunikationens natur (the nature of this communication) är avgörande. Det vill säga hur lärare och barn kommunicerar kring eller om ett fenomen kan ses som en avgörande betydelse för barnets förståelse av det objekt för lärande som är i fokus för uppmärksamhet. Studien pekar på betydelsen av att lärare och barn koordinerar sina perspektiv. Att ha samma uppmärksamhetsriktning på ett objekt är en förutsättning för att läraren ska kunna bidra till barnets ökade förståelse och kunnande till hur olika objekt och fenomen i världen kan förstås. Även Siraj-Blatchford et al. (2009) framhäver kommunikationen mellan lärare och barn

och talar om ”sustained shared thinking” vilket anspelar på den kommunikation som förekommer mellan förskollärare och barn när ett gemensamt innehåll diskuteras i en ömsesidig dialog. Det innebär att förskollärarna är medvetna om barns intressen och förståelse och utifrån dessa arbetar tillsammans för att utveckla idéer och förmågor. Relationen mellan förskollärare och barn präglas av positivitet och tillit där förskollärare stödjer och utmanar barns tänkande genom att vara delaktiga i tankeprocessen. Genom att förskollärare visar genuint intresse och uppmuntran samt tydliggör idéer och ställer öppna frågor skapas goda förutsättningar för barn att utveckla sitt tänkande och göra kopplingar i sitt lärande (Siraj-Blatchford, 2009). Genom barnfokuserad pedagogik med betoning på dialog, ömsesidig förståelse och ett lärandeorienterat förhållningssätt kan lärarna skapa en gynnsam lärandemiljö för barn. Siraj-Blatchford & Silva (2004) beskriver att det även är av vikt att det material som används är noga utvalt i arbetet med ett kunskapsinnehåll för att utmana barn i deras utveckling och lärande.

## Sammanfattning

Förskollärare som arbetar i förskola har goda förutsättningar att rikta fokus mot det naturvetenskapliga innehållet. Runt om i förskolans vardag finns variationer av naturvetenskapliga fenomen som kan vara utgångspunkt för barns lärande. Barn är av naturen nyfikna (Helldén Högström, Jonsson, Karlefors och Vikström, 2015) och redan tidigt undersöker barn sin omvärld där de experimenterar och testar sina hypoteser (Helldén m.fl., 2015). De erfarenheter barn gör i sin vardag bidrar till att de utvecklar uppfattningar om olika naturvetenskapliga fenomen. Ibland stämmer inte dessa antaganden överens med det som är vetenskapligt bevisat (Siraj-Blatchford & MacLeod-Brudenell, 1999). Barns antagande kan vara svåra att förändra men är en viktig aspekt att som förskollärare förhålla sig till i naturvetenskaplig undervisning. När barn lämnas till att utforska själva riskerar det leda till egenkonstruerade förklaringar (ibid) och dessa har visat sig följa barn upp i äldre åldrar (Helldén & Helldén, 2008).

Det kan finnas olika motiv till att arbeta med naturvetenskap i förskola. Dels kan det motiveras utifrån ett samhällsperspektiv där siktet är inställt på något längre fram i barnets liv och dels utifrån barns perspektiv där fokus är att barnet här och nu ska få förutsättningar att förstå den omvärld de befinner sig i. Vilket av dessa perspektiv som dominerar i arbetslaget kan påverka det didaktiska

angreppssättet kopplat till det naturvetenskapliga innehållet (Redfors, 2016). Eshach (2006) beskriver naturvetenskap utifrån specifik och generell kunskap, där specifik kunskap är kopplat till begrepp och samband medan den generella kunskapen kopplas till det naturvetenskapliga arbetssättet. Att som förskollärare arbeta med naturvetenskap i förskola skulle kunna innebära att introducera och stödja undersökningsbegreppet kontinuerligt eller arbeta med ”emergent science” – begynnande naturvetenskap som innebär att skapa intresse för undersökningar och problemlösning (Siraj- Blatchford, 2001).

Som förskollärare anses det också viktigt att skapa en språklig miljö där vardagliga begrepp används för utveckling av vetenskapliga begrepp genom att de tillsammans används i sammanhang. Sammanfattningsvis kan sägas att det finns goda förutsättningar för att göra naturvetenskap till objekt för lärande i förskola. Förskollärarna i föreliggande studie ska arbeta med innehållet naturvetenskap som beskrivits ovan. Det finns en mängd olika aspekter att tänka på när undervisning av ett lärandeobjekt planeras. Dessa aspekter kan betraktas vara en del av det innehåll som lyfts under arbetslagets planering i föreliggande studie. Det är därför av intresse i föreliggande studie att fokusera hur lärandeobjektet konstrueras under arbetslagsplaneringen.

Då förskollärare ansvarar för arbetet i barngruppen och för det innehåll som sätts i fokus aktualiseras frågan om vad det är för kompetens som behövs för att arbeta med naturvetenskap i förskola. I följande avsnitt beskrivs förskollärares kompetens utifrån ämneskompetens, utveckling av kompetens och utveckling av förskollärares kompetens i relation till naturvetenskap.





## Förskollärares kompetens

Enligt förskolans läroplan (Skolverket, 2010a) har förskollärare ett tydligt ansvar för att arbetet i barngruppen genomförs så att barn i förskola stimuleras och utmanas i sitt intresse. Vad förskollärares kompetens innefattar har över tid reviderats i relation till samhällets förändringar men även genom skiftande värderingar och intentioner i förskolans styrdokument (Vallberg- Roth, 2006). För att kunna utföra sitt uppdrag krävs kompetens i relation till såväl innehåll som yngre barns lärande. I en kunskapsöversikt (Skolverket, 2010b) kring lärande i förskola och grundskolas tidigare år synliggörs hur kvalitét påverkas av lärares pedagogiska och ämnesmässiga kompetens, samt förmåga att skapa en dialog med barn. Samtidigt identifieras att en pedagogisk medvetenhet hos lärarna bidrar till att en högre kvalitét uppfylls (Sheridan, Pramling Samuelsson & Johansson, 2009). På liknade sätt beskriver Nordenbo, Søgaard Larsen, Tiftikçi, Wendt, Rikke, & Østergaard. (2008) i sin forskning tre kompetenser hos lärare som kan ses som betydelsefulla för barns lärande, relationskompetens, ledarskapskompetens och didaktikkompetens. En annan kompetens som de nämner och som kan påverka barns lärande i en positiv riktning är ämneskompetens. Persson (2012) ger uttryck för att ett fortbildningsbehov hos verksamma förskollärare och att lärarutbildningen måste utveckla studenternas ämnesdidaktiska kompetens för att möta kunskapsuppdragets krav. Thulin (2011) synliggör en annan kompetens hos förskolläraren som kan vara av betydelse. Hon lyfter vikten av att förskollärare innehar ömsesidig samtidighet i kommunikationen med barn kring ett innehåll. Det innebär att som förskollärare vara öppen för och använda barns perspektiv som utgångspunkt för samtal och arbete och samtidigt ha lärandeobjektet i fokus. Intentionen med detta förhållningssätt är att möjliggöra kopplingar mellan barns erfarenheter och det lärandeobjekt som är i fokus för undervisningen. Marton, Runesson och Tsui (2004) hävdar att läraren behöver en tydlig förståelse kring vad det är för innehåll, färdigheter och förmågor barn ska lära sig i en speciell situation (lärandeobjekt) samt vad de verkligen lär sig i dessa situationer. Dessutom anser Marton, Runesson och Tsui (2004) att lärarna även behöver ha en förståelse av varför barn lär sig i dessa situationer men inte i andra. En professionell lärare kännetecknas av att både ha ämneskompetens och en kunskap om barn och deras livsvärld (Pramling Samuelsson & Sheridan,

2016). Förskollärares föreställningar om uppdrag, vad barn i förskola kan och ska lära sig och förskollärares kunskaper om innehåll och didaktik har beskrivits som betydelsefullt för undervisning av ett innehåll (Fleer, 2009; Thulin, 2011). Dessa kunskapsdomäner behöver enligt Fleer (2009) kombineras. Det handlar om ett kunnande om såväl naturvetenskapliga förklaringsmodeller som barns lärande och didaktik (Thulin & Redfors, 2017). Larsson (2013) hävdar att förskollärares didaktiska skicklighet och deras förmåga att skapa förutsättningar för barn i förskola att reflektera och forma sin egen förståelse är grundläggande för förskolebarns naturvetenskapliga kunskapsutveckling. I relation till detta visar Skolinspektionens rapport (2017) att personal i svensk förskola känner att de saknar kunskap att använda sig av rätt begrepp kopplade till naturvetenskap och att de känner en osäkerhet kring hur innehållet kan åskådliggöras i förskolans verksamhet. Det kan då diskuteras vad som krävs av lärarna som möter de yngre åldrarna.

## Ämneskompetens

I förskolans läroplan identifieras att naturvetenskap är ett innehåll som barn i förskola ska möta och utifrån vilket förskollärarna ska planera undervisning. Som tidigare nämnts kan lärares ämneskompetens påverka barns lärande i en positiv riktning (Nordenbo m.fl., 2008). Vad är det då för kunskaper och förståelse som förskollärare i förskola kan behöva i arbetet med det naturvetenskapliga innehållet?

Sjøberg (2010) beskriver naturvetenskap utifrån tre dimensioner, naturvetenskap som produkt, som process och som social verksamhet. Naturvetenskap som produkt definieras som ett kunskapssystem med beskrivningar, begrepp, lagar och teorier (Sjøberg, 2010). Vissa av dessa kan vara viktiga för att kunna förklara och förstå omvärlden och de större sammanhangen inom naturvetenskap och kallas bärande idéer. Kunskapsmassan kan delas upp i delområden som inom skolan med ämnen som biologi, fysik och kemi. Uppdelningen i ämnen är en mänsklig konstruktion och kan ändras kontinuerligt utifrån ny forskning och nya kunskaper, vilket bidrar till att nya delområden växer fram samtidigt som ämnen som inbegriper flera traditionella kunskapsområden skapas. Olika former av länkar finns mellan de olika delområden och det centrala är att det är de bärande idéerna som fungerar som grundpelare som bär naturvetenskapen. Den naturvetenskapliga grundforskningens syfte är beskriva naturen utan praktiska avsikter.

Grundforskning utvecklar modeller, lagar och teorier och det är igenom grundforskning kunskap om kroppen, naturens uppbyggnad och frågor om jorden och universum uppkomst vuxit fram (Areskoug m.fl. 2016). Vidare beskriver Sjøberg (2010) naturvetenskap som process. Precis som det är viktigt att förstå och känna till naturvetenskapens bärande idéer är det betydelsefullt att ha en kunskap och förståelse för hur naturvetenskapliga kunskaper växer fram och vad som kännetecknar naturvetenskapligt arbete (Areskoug m.fl. 2016). Naturvetenskap ger inte bara svar på frågor utan erbjuder metoder att söka svar med hjälp av arbetsgången med forskningsfrågor, datainsamling med experimentella metoder och tekniker, analys och kritisk granskning (Sjøberg, 2010). Grundläggande är synen på relationen mellan teori och praktik, där teorierna alltid prövas systematiskt mot observationer och experiment. Forskningen inom ett område bygger vidare på befintlig kunskap och utifrån det formulerar forskare frågeställningar och hypoteser. Med utgångspunkt i empiriskt material och analys dras sedan slutsatser. När forskarens slutsatser är underbyggda publiceras kunskapsbidraget genom artiklar i internationella tidskrifter (Areskoug m.fl. 2016). Denna del av naturvetenskap kan kopplas till ett görande eller som Sjøberg (2010) uttrycker det – ett verb. Något som utförs och kan bland annat kopplas till förskolans mål att ”förskolan ska sträva efter att varje barn utvecklar sin förmåga att urskilja, utforska, dokumentera, ställa frågor om och samtala om naturvetenskap” (Lpfö, 2016). Sjøberg (2010) hävdar att dessa metoder är viktiga och att det är ett kunnande alla bör ta del av då det har ett värde i sig utanför det specifika ämnessammanhanget. I naturvetenskap som process ingår forskare ofta i samarbete, ett kollektiv som utvecklar nya kunskaper. Den tredje dimensionen Sjøberg (2010) belyser är naturvetenskap som social institution. Naturvetenskaplig verksamhet har även en betydelsefull funktion i samhället då den är en grund för teknisk och ekonomisk utveckling och bidrar till att vidga och fördjupa sätten vi ser på vår omvärld (ibid). Forskarens uppgift är att utöver sina arbetsuppgifter på universitet eller lärosäten förmedla sina forskningsresultat till omvärlden (Areskoug m.fl. 2016). Forskningsresultat kan användas på variationer av sätt och kan bidra till såväl positiva som negativa implikationer (Areskoug m.fl. 2016; Sjøberg, 2010). På så sätt kan naturvetenskap spela en roll ur både ett politiskt och ideologiskt perspektiv. I naturvetenskap som social institution handlar det inte primärt om kunskaper i naturvetenskap utan kunskaper om naturvetenskap (Sjøberg, 2010). Att som förskollärare ha förståelse och kunskap om naturvetenskap som produkt, som process och som social verksamhet skulle kunna betraktas vara

## FÖRSKOLLÄRARES KONSTRUKTION AV ETT FYSIKALISKT FENOMEN SOM OBJEKT FÖR LÄRANDE I FÖRSKOLA

den ämneskompetens som tidigare efterfrågats (se t. ex Nordenbo m.fl., 2008; Persson, 2012;) och även ses som grund för att kunna planera naturvetenskaplig undervisning i relation till yngre barns naturvetenskapliga lärande. För att förstå och rikta uppmärksamheten mot naturvetenskapens värde i samhället och för att kunna synliggöra den betydelse naturvetenskap haft och har för tillvaron idag kan naturvetenskap ses utifrån ett samhällsuppdrag. Tittar vi historiskt har naturvetenskap haft en stor betydelse för det samhälle som vi i dag lever i och hur detta har utvecklats (Areskoug m.fl. 2016). Oskarsson (2011) beskriver hur vetenskap och naturvetenskap gått från att vara filosofiska diskussioner till ett högteknologiskt samhälle där utvecklingen av till exempel medicin, kommunikation, teknik samt samhällsorganisation helt förändrat förutsättningarna i våra liv. Förändringen har gått från religiösa världsbilder till ett vetenskapligt synsätt på vår värld. Frågor kring hur vår värld fungerar och naturvetenskapens framgångar gör att fenomen förklaras på ett annat sätt än tidigare. Forskningen inom naturvetenskap och teknik är förutsättningen för den utveckling som naturvetenskap bidragit till i vårt samhälle. Denna utveckling är komplicerad då den på många sätt förändrat och underlättat våra liv, men den har samtidigt i modern tid krävt att hållbarhetsfrågor lyfts gällande naturresurser, miljö men även kring global och social rättvisa utvecklats (Areskoug m.fl. 2016). Att ta utgångspunkt från samhällsperspektivet på naturvetenskap har som tidigare nämnts (jfr. Oskarsson, 2011) kunna öka intresset för naturvetenskap men kan även ses som ett sätt att lyfta innehållet för barn i förskola genom att synliggöra naturvetenskapens betydelse i deras livsvärld.

Areskoug m.fl. (2016) beskriver att en lärare behöver ha goda kunskaper i naturvetenskap och vad som är relevant för eleverna samt att de har en tanke med vad de erfarenheterna som görs i nuläget ska leda till för kunskaper i framtiden. När det handlar om att välja innehåll kan läraren luta sig mot de bärande idéerna inom naturvetenskap men även mot naturvetenskapens karaktär genom att eleverna tidigt får göra undersökningar och experiment. För att som lärare på ett balanserat sätt kunna gestalta de redskap och begrepp som är undervisningens objekt är det till hjälp att de utvecklar sin syn på förhållandet mellan ämnets vetenskapliga teorier och den verklighet dessa beskriver, det vill säga ämnets epistemologi. Kunskaper om teoretiska förklaringsmodeller gör det lättare att diskutera fenomen i omvärlden – att kunna skapa förutsättningar och gestalta dessa modeller på ett för barn begripbart sätt är en central del i lärarkompetensen (Redfors, 2016).

## Utveckling av kompetens

Att personalens kompetens är en bidragande faktor för barns lärande och utveckling har pekats ut i forskning (jfr Pramling Samuelsson & Sheridan, 2016) och kvalitetsgranskningar (Skolinspektionen, 2018). Granskningen (Skolinspektionen, 2018) visar att förskolepersonal inte alltid har den kompetens gällande innehåll och uppdrag som ses vara viktig för hög kvalitet. Detta påverkar i sin tur möjligheterna att arbeta målstyrt utifrån styrdokument och konsekvenserna blir att barn inte får de bästa förutsättningarna till utveckling och lärande under sin tid i förskola. Förskolans arbete ska utgå från vetenskap och beprövad erfarenhet (Skolverket, 2010c). Att arbeta utifrån vetenskaplig grund och beprövad erfarenhet kräver att kontinuerligt få möjlighet att reflektera över arbetsätt och arbetsprocesser kopplade till arbetet i verksamheten men även vilken barnsyn och kunskapssyn som pedagogerna i arbetslaget innehar. För detta krävs att personalen har kunskap om vetenskapliga begrepp och modeller som ger förutsättningar till att kunna analysera situationer som uppstår i verksamhet (Skolinspektionen, 2018). Persson (2012) anser att den pedagogiska medvetenheten hos förskollärare kan utvecklas genom återkommande kompetensutveckling och en vilja ta del av tidigare forskning, men även en strävan mot att ständigt granska sitt arbete genom att ställa det i relation till didaktikens frågor (vad, hur och varför). Förskollärarnas professionella utveckling har betydelse och det som bidrar till denna utveckling är enligt Yoshikawa et al. (2013) bland annat att få möjligheten till feedback på arbetet med barnen. Nihlfors (2008) ger också uttryck för att det är viktigt att lärare får kvalificerad handledning, mentorskap och kompetensutveckling i syfte att utveckla mötet mellan barn och läraren i undervisningssituationen.

## Utveckling av förskollärares kompetens i relation till naturvetenskap

Nilsson (2015) beskriver att förskollärares självförtroende och attityd till naturvetenskap spelar roll för hur de närmar sig naturvetenskapliga aktiviteter. Hennes studie visar att förskollärarnas gemensamma lärande och reflekterande bidrar till professionell utveckling som påverkar hur naturvetenskapliga fenomen hanterades i förskolans kontext. I en studie gjord av Gustavsson och Thulin (2017) studeras ett kompetensutvecklingsprojekt som har fokus på att

## FÖRSKOLLÄRARENS KONSTRUKTION AV ETT FYSIKALISKT FENOMEN SOM OBJEKT FÖR LÄRANDE I FÖRSKOLA

stärka arbetslagens kunskap kring vad naturvetenskap skulle kunna innebära. Arbetslagen i studien skulle genom ett reflekterande samarbete utveckla ett yrkesspråk kring uppdrag och undervisning och samtidigt utveckla den verksamhetspraktik de ingick i. Resultatet visar en förändring av uppfattningar hos förskollärarna gällande naturvetenskap efter kompetensutvecklingen. I studien påtalar även lärarna vikten av att de har goda kunskaper och är väl förberedda för att kunna rikta uppmärksamheten mot det identifierade naturvetenskapliga lärandeobjektet. Persson (2012) lyfter att även lärarutbildningen måste utveckla de blivande förskollärarnas ämnesdidaktiska kompetens för att kunna möta kunskapsuppdraget i förskolan. Hansson m.fl. (2014) understryker också utbildningens betydelse och pekar på betydelsen av att de situationer som väljs ut för undervisning blir meningsfulla erfarenheter för barn i förskolan samt ger förutsättningar till fortsatt naturvetenskapligt lärande. De poängterar behovet av att förskollärare under sin utbildning utvecklar förmåga att kunna välja bland det utbud av naturvetenskapliga situationer som skulle kunna vara utgångspunkt för naturvetenskapligt lärande. Att det sker en förändring i synen på naturvetenskap kopplat till förskola genom utvecklat kunnande i ämnet visar en studie gjord av Thulin och Redfors (2017) där de studerat förskollärarstudenters uppfattning om naturvetenskap och dess roll i förskola. Studenterna får svara på frågor kopplade till innehållet innan och efter en kurs innehållande naturvetenskap och specifikt kemi och fysik. I svaren efter kursen kunde utläsas att vissa studenter fokuserade på ett bredare perspektiv av att lära naturvetenskap där både innehåll och didaktiska aspekter inkluderades. Utifrån studiens resultat argumenterar de för vikten av att integrera ämnesinnehåll med teorier om barns lärande men även att det förs diskussioner kring uppdrag och attityder till innehåll.

Tidigare forskning lyfter också förskollärares kunskap om barn och innehåll (jfr. Pramling Samuelsson & Sheridan, 2006; Thulin och Redfors, 2017) men även förskollärares attityd till sitt uppdrag (Fleer, 2009; Thulin, 2011) som betydelsefulla för barns lärande i förskola och det specifika innehåll som är i fokus (Pramling Samuelsson & Sheridan, 2006; Thulin & Redfors, 2017). Vilken attityd lärarna har till naturvetenskap kan ses som en viktig faktor. Det kan finnas en negativ attityd till det naturvetenskapliga innehållet som kan förstärka eller orsaka att det anses verkningslöst att arbeta med naturvetenskap i förskola (Eshach & Fried, 2005). Fleer, Gomes och March (2014) lyfter betydelsen av lärares naturvetenskapliga attityd (sciencing attitude) för barns möjlighet att lära sig naturvetenskapligt innehåll. Utifrån sin forskning anser de att om

förskollärare innehar en ”sciencing” attityd bidrar det till att se möjligheter för det naturvetenskapliga innehållet i förskolans miljö. Attityden behöver inte nödvändigtvis kopplas till kunnande utan till sättet lärare möter möjligheten att arbeta med potentiella naturvetenskapliga innehåll. Att se möjligheter i det som finns naturligt i förskolan kan möjliggöra det naturvetenskapliga lärandet. Detta kan leda till att barn tillsammans med lärare skapar en begreppsmässig utveckling i naturvetenskap som kan bidra till att förstå omvärlden på nya sätt (Fleer, Gomes & March, 2014). Även Nilsson (2015) lyfter att det är förskollärarnas självförtroende och attityd till det naturvetenskapliga innehållet som är av betydelse för hur de närmar sig aktiviteter kopplade till naturvetenskap. I kontrast till detta visar en longitudinell studie gjord av Sundberg och Ottander (2013) en mer komplex bild. I studien studeras 65 förskollärarstudenters uppfattningar av sin lärarroll samt hur attityder till och undervisning av naturvetenskap utvecklas och påverkar varandra under förskollärarutbildningen. Under år två i utbildningen fokuseras naturvetenskapligt innehåll och studenterna har som uppgift under sin verksamhetsförlagda utbildning att planera och genomföra en pedagogisk aktivitet med fokus på naturvetenskap. Studien visar att förskollärarnas redan positiva inställning till naturvetenskapliga aktiviteter tillsammans med barn ökade genom ökat kunnande och självförtroende. Att anledningen till motvilligheten att undervisa naturvetenskap i förskola endast skulle bero på brist i ämneskunskap och negativa attityder till innehållet sätts i kontrast till studiens resultat då de beskriver att det är mycket mer komplext. Istället beskrivs kopplingen som görs av studenterna mellan naturvetenskapliga lärsituationer till skolans sätt att arbeta som en konflikt hos studenterna. Resultatet diskuteras utifrån att verka i förskola behöver vara involverade i processen av att förstå vad och hur naturvetenskap i förskola kan ta sig uttryck i.

Ett forskningsprojekt där yrkesverksamma varit med är ett aktionsforskningsprojekt genomfört av Andersson och Gullberg (2014). I projektet studeras syftet med naturvetenskap i förskola och vilken kompetens förskollärarna behöver för att genomföra naturvetenskapliga aktiviteter i förskola. Det empiriska materialet består av förskollärare och tidigarelärare (F-6) och barn som undersöker fenomenet densitet. Situationen analyseras utifrån två olika epistemologiska utgångspunkter. Den första analysen utgår ifrån ett synsätt där utvecklandet av begreppsförståelse och naturvetenskapligt tankesätt hos barn är i fokus för den naturvetenskapliga undervisningen. Genom analysen

## FÖRSKOLLÄRARES KONSTRUKTION AV ETT FYSIKALISKT FENOMEN SOM OBJEKT FÖR LÄRANDE I FÖRSKOLA

framkom att aktiviteten inte var så gynnsam då det naturvetenskapliga tänkandet hos barnen inte utvecklades utan i istället till och med ledde till att barnen missförstod densitetsbegreppet. Den andra analysen utgår ifrån att en del av att lära sig naturvetenskap handlar om att utveckla lärande kring den sociala praktiken, språket som används och den kultur som är rådande. Analysen visar att aktiviteten varit gynnsam för barnens naturvetenskapliga kunnande då de fått erfarenhet av densitetsbegreppet som en grund för fortsatt lärande. Barnens erfarenhet var positiv och förstärktes av läraren och barnen upptäckte att de genom det experimenterande arbetssättet kunde ta kontroll över sitt lärande. Utifrån dessa resultat drar forskarna slutsatsen att det finns andra kompetenser utöver ämneskunskaper som är av betydelse för att förskollärarna ska kunna genomföra meningsfull verksamhet med fokus på naturvetenskap. Utöver processinriktat arbete i lärargruppen anses ämnesdidaktiska kunskaper hos förskollärarna vara en faktor som kan motverka känslan av att inte räcka till eller dåligt självförtroende inom de naturvetenskapliga ämnena som ett komplement till fokus på bristande ämneskunskap.

I naturvetenskap finns vetenskapliga begrepp som vad de innebär eller hur de ska användas inte alltid är självklart varken för barn eller förskollärare. Det förutsätter att individen varit i ett sammanhang där som Vygotskij (1934/1999) uttrycker det skett en skolning kopplat till begreppet. Om inte förskollärarna deltagit i ett sammanhang som erbjudit möjligheten att utveckla vetenskapliga begrepp eller kunnande kopplat till naturvetenskap skulle det kunna få konsekvenser för hur de ser på dess användande i praktiken. Thulin och Redfors (2017) visar i sin studie att studenterna efter mötet med ett naturvetenskapligt innehåll i en högskolekurs utvecklat sitt språkbruk genom att efter kursen ge utförligare svar och förklaringar och att de använde ett mer expansivt språk. Att utvecklande av kunskap i naturvetenskap kan förändra synen på innehållet och hur det hanteras beskriver även Gustavsson och Thulin (2017) där förskollärarna initialt beskriver att de vetenskapliga begreppen behöver förenklas i arbetet med barn för att skapa förutsättningar för barns förståelse medan de efter kompetensutvecklingen istället lyfter vikten av att använda sig av ett expansivt språk och de vetenskapliga begreppen i ett meningsfullt sammanhang. Ett annat sätt att förhålla sig till vetenskapliga begrepp är att undvika det eller som Thulin och Pramling (2009) beskriver att lärarna använder ett antropomorfistiskt språk vilket innebär att tala om djur i mänskliga termer. Det i sig kan fylla sitt syfte i situationer kopplade till andra



målområden i förskolans läroplan, men kan få konsekvenser om målet är att barn ska utveckla sitt naturvetenskapliga kunnande. Det riskerar att kommunikationen stannar på en vardaglig nivå och tenderar att sätta det naturvetenskapliga innehållet i bakgrunden. Liknade resultat visar Skolinspektionens kvalitetsgranskning (2018) där det framkom att personal i förskola inte använder naturvetenskapliga begrepp när de kommunicerar med barn.

## Sammanfattning

Att förskollärare kan känna en osäkerhet i relation till det naturvetenskapliga innehållet (Skolinspektionen, 2017) väcker frågor kring vilken kompetens som behövs för att arbeta utifrån det uppdrag som förskolans läroplan identifierar. Flera forskare poängterar att det handlar om ett kunnande om barns lärande och kunnande inom det ämnesinnehåll som ska undervisas (jfr. Fleer, 2009, Thulin, 2011; Redfors, 2016). Utifrån detta kan det behov identifierat av Persson (2012) inte ensidigt handla om att fylla på förskollärares kompetens i naturvetenskap. Istället handlar det om att utveckla ett samtidigt kunnande kring innehåll och barns lärande. Ett kunnande där innehåll och barns lärande kan gynna den ömsesidiga samtidighet som Thulin (2011) beskriver, där förskolläraren är öppen för att utgå och använda barns perspektiv samtidigt som fokus riktas mot innehållet i samtal och arbete tillsammans med barn. För att rikta uppmärksamhet mot det naturvetenskapliga innehållet behöver förskollärare ha en förståelse för teoretiska förklaringsmodeller som möjliggör att kunna diskutera, förstå och förutsäga fenomen i omvärlden (Redfors, 2016). Vid kunskapsutveckling kopplat till naturvetenskap synliggörs att förhållningssättet till innehållet förändras (jfr. Nilsson, 2015; Gustavsson & Thulin, 2017; Thulin & Redfors, 2017) och att förskollärares gemensamma lärande och reflektion bidrar till professionell utveckling som påverkar hur det naturvetenskapliga innehållet hanteras i förskolan (Nilsson, 2015). Det finns flera olika faktorer som spelar in gällande naturvetenskaplig undervisning i förskola. Utöver kunnande och självförtroende handlar det om att synliggöra vad naturvetenskap innebär i förskola och att förskollärare själva bör vara delaktiga i att utkristallisera hur innehållet kan ta sig uttryck på förskolans villkor (Sundberg & Ottander, 2013). Ämnesdidaktiska kunskaper ses som betydelsefulla för att skapa självförtroende hos förskollärarna att ta sig an det

## FÖRSKOLLÄRARENS KONSTRUKTION AV ETT FYSIKALISKT FENOMEN SOM OBJEKT FÖR LÄRANDE I FÖRSKOLA

naturvetenskapliga innehållet och att förskollärare tillsammans arbetar processinriktat (Andersson & Gullberg, 2014).

I förskola förekommer tid för gemensam planering av det innehåll som fokuseras, där förskollärarna identifierar det lärandeobjekt de tänker erbjuda barn samt förbereder hur de ska genomföra undervisningen för att rikta uppmärksamheten mot lärandeobjektet. I följande avsnitt belyses meningsskapande samtal som ett sätt att tillsammans konstruera uppdraget i relation till innehåll i förskolans verksamhet.

## Meningsskapande samtal

Urban (2008) hävdar att det många gånger finns ett stort avstånd mellan beslutsfattare som introducerar nya skrivningar och förskollärare som ska utföra det uppdrag som kopplas till dessa. Urban (2008) beskriver att det finns en toppstyrd process kopplad till förskollärares arbete i förskola. Genom forskning och vetenskapliga debatter överförs kunskap genom skolning för att appliceras i praktiken. Kunskap presenteras som anses vara relevant för praktiken tillsammans med förväntningar och förslag på hur arbetet ska utföras, vilket kan generera en stress för förskollärare, men synliggör även att det kan finnas ett avstånd mellan teori och praktik. Samtidigt är det en verklighet som förskolan behöver förhålla sig till då uppdraget styrs av de styrdokument som skrivits fram på uppdrag av regeringen.

Urban (2008) pekar på komplexiteten i förskolans vardag. De situationer som förskollärare står inför dagligen kan vara så komplexa att det inte finns ett på förhand identifierat sätt att möta dessa situationer. Dessa situationer kräver att förskollärarna försöker skapa mening i situationen utifrån beslut fattade med utgångspunkt i värdegrund och erfarenhet. Denna meningskapande process innebär en reflekterande dialog för att kunna förstå och förändra situationen. Ur detta perspektiv befinner sig förskollärarna i ett sammanhang inom vilken professionell kunskap utvecklas genom de frågor som kommer från situationer de varit med om och genom interaktion med andra. Detta kan förstås i relation till arbetslaget i denna studie som vid planering av undervisning i fysik diskuterar frågor som rör de naturvetenskapliga aktiviteterna.

Att uppmuntra och skapa förutsättningar till dialoger där kritiska frågor lyfts och att värdesätta mängden och mångfalden av uttalanden kan skapa förutsättningar till nya insikter och förståelse (Urban, 2008). Resonemanget kan kopplas till arbetslaget i föreliggande studie som genom förskolans styrdokument har som uppdrag att arbeta med naturvetenskapligt innehåll och att genom litteratur få till sig det som forskning föreslår vara effektiva strategier för arbete med innehållet i förskolans praktik. Samtidigt kan situationer uppstå där de i arbetslaget behöver förstå situationer i sin vardag som det inte finns på förhand givna svar på. Utifrån de frågor som uppkommer kan de i interaktion med varandra använda sin erfarenhet och värdegrund för att genom kritiska frågeställningar och mångfalden i sina uttalanden utveckla den professionella

## FÖRSKOLLÄRARES KONSTRUKTION AV ETT FYSIKALISKT FENOMEN SOM OBJEKT FÖR LÄRANDE I FÖRSKOLA

kompetensen i relation till arbetet med innehållet. På liknande sätt beskriver Rönnerman (2000) att förskolan bör fokusera på förskollärares kompetens och självbildning och på så sätt fungera som en lärande organisation. På så sätt konsumerar förskollärarna inte bara kunskap utan genererar även själva ny.

Sheridan, Williams, Sandberg och Vuorinen (2011) ger uttryck för att den kollegiala reflektionen som sker under arbetslagsplaneringar ofta fokuserar på långsiktiga aspekter och förutsättningar för barns lärande. Den enskilda reflektionen förskollärare gör är mer situerad och relaterad till specifika innehåll och situationer i praktiken. Den fyller även en funktion i förskollärares egna handlingar. Kritiska reflektioner används således som ett redskap för att utveckla förskollärares perspektiv genom att finna olika sätt att förstå och handla både enskilt och i grupp. Granbom (2011) pekar på arbetslagets betydelse för hur den pedagogiska praktiken organiseras. I hennes studie som syftar till att generera kunskap och förståelse kring hur lärare i förskola kommunicerar förskolan som pedagogisk praktik, lyfts samarbetet i arbetslaget som en grundläggande förutsättning för på vilket sätt den pedagogiska praktiken utformas. Det handlar om att samtliga deltagare tar ett gemensamt ansvar för verksamheten. Studien visar även hur kunskap mellan deltagarna formuleras genom samtalet. Genom lärarnas reflektion och samtal med koppling till förskolans praktik kan grundläggande idéer, tankar, normer och förgivet taganden lyfts fram. För att kunna förhålla sig och ta ställning till dessa understryker Granbom betydelsen av att dessa lyfts fram i diskussionen lärare emellan.

I föreliggande studie används begreppet konstruera och konstruktion utifrån Linell (1982) som beskriver att det i kulturer utvecklas normer kring hur något ska vara eller göras. Inom en kultur utvecklas även föreställningar och värderingar kopplade till specifika sammanhang och de aktiviteter som däri genomförs, vilket i denna studie innebär förskolan och specifikt arbetslaget. Även Van De Ven och Oolbekkink (2008) beskriver konstruktion utifrån att kunskap inte är något som överförs utan konstrueras genom handlingar som utspelar sig i en specifik kontext. Förskolan är socialt konstruerad i den mening att vad den ska vara och bli skapas utifrån de som befinner sig inom kontexten men även i relation till det omgivande samhället. Konstruktionen bidrar till att utveckla en pedagogisk praktik (Dahlberg, Moss & Pence, 2003). Språket är en del av kulturen men språket är även det som etablerar och upprätthåller den specifika kulturen på olika sätt. Förskolan kan beskrivas som en kultur i den mening att det är en social gemenskap, där förskollärarna som grupp ingår och

som kommunicerar ibland omedvetna normer kring aktiviteter eller beteende kopplade till förskola (Linell, 1982). Förskollärarnas uttalanden under arbetslagsplaneringen i denna studie kan betraktas i ljuset av detta. I förskolan kan det finnas omedvetna föreställningar om naturvetenskap som lärandeobjekt och om hur undervisningen ska planeras. Språket är ett diskursivt redskap som gör det möjligt att dela upplevelser av vad som hänt i en viss situation och språket är av stor vikt för att kunna distansera sig från det som upplevs i den direkta stunden och ger möjlighet att reflektera och analysera verkligheten och därmed generera olika handlingsalternativ. Uttalanden som görs grundar sig i tidigare erfarenheter men möjliggör även nya erfarenheter genom att andra ger respons på det som sagts (ibid). De individer som deltar i ett socialt sammanhang bidrar till att upprätthålla strukturen. Strukturer i sig är inte bestämmande utan ska förstås som något som konstrueras i en viss tid och plats av olika aktörer (Halldén, 2007, sid 29). Samtalet under arbetslagsplaneringen i föreliggande studie ger förskollärarna möjlighet att dela erfarenheter med varandra och det är i interaktionen som tankar och erfarenheter synliggörs så att de andra kan reagera och resonera vidare kring det innehåll de planerar undervisning kring, fysik.

## Sammanfattning

Förskollärarna i föreliggande studie står inför en situation där de ska arbeta med ett innehåll som skrivits fram i förskolans läroplan, ”enkla fysikaliska fenomen” (Skolverket, 2010a). Urban (2008) beskriver att det många gånger är ett stort avstånd mellan de beslutsfattare som formulerar skrivningar och verksamma i förskola som ska genomföra det i praktiken. Samtidigt formuleras kunskap med syftet att appliceras i praktiken tillsammans med förväntningar och förslag på vilket sätt det kan göras. Det finns en komplexitet i förskola genom att förskollärare dagligen möter situationer som det inte finns ett på förhand givet sätt att möta. I dessa situationer hänvisas förskollärarna till att ta beslut utifrån värdegrund och erfarenhet. I meningsskapande processer används reflekterande dialoger för att kunna förstå eller förändra den situation vilken förskollärarna står inför. I detta sammanhang utvecklas professionell kunskap utifrån de frågor som väckts i praktiken och i interaktion med andra. Det finns ett värde i att uppmuntra och skapa förutsättningar för förskollärare att föra dialoger där kritiska frågor lyfts och där mängden och mångfalden av uttalanden kan ge förutsättningar till nya insikter och förståelser (Urban, 2008). Att se

## FÖRSKOLLÄRARENS KONSTRUKTION AV ETT FYSIKALISKT FENOMEN SOM OBJEKT FÖR LÄRANDE I FÖRSKOLA

förskolans som en lärande organisation innebär att förskollärarna inte bara konsumerar utan även genererar ny kunskap (Rönnerman, 2000). Arbetslagets samarbete är av betydelse för hur det pedagogiska arbetet organiseras (Granbom, 2011). Konstruktion kan beskrivas som att det i olika kulturer utvecklas normer kring hur något ska vara eller utföras (Linell, 1982) och inom vilka kunskap konstrueras genom handlingar som sker i den specifika kontexten (Van De Ven & Oolbekkink, 2008). Konstruktionen bidrar till att utveckla en pedagogisk praktik (Dahlberg, Moss & Pence, 2003). Språket som är en del av den specifika kulturen bidrar på olika sätt till att etablera och upprätthålla kulturen. Språket möjliggör även för förskollärarna att distansera i stunden och kunna reflektera och analysera det som hänt för att generera nya handlingsalternativ. De uttalanden som görs under arbetslagsdiskussionen görs utifrån tidigare erfarenhet men möjliggör även nya erfarenheter genom att de andra deltagarna responderar på det som sagts (Linell, 1982). Det är i ljuset av detta som det i föreliggande studie studeras hur ett fysikaliskt innehåll konstrueras som lärandeobjekt för undervisning i förskola.

## Syfte och forskningsfrågor

Syftet med studien är att utveckla kunskap om hur ett fysikaliskt innehåll konstrueras som lärandeobjekt för undervisning i förskolan.

- Hur konstrueras ett fysikaliskt innehåll som lärandeobjekt i samtal under ett arbetslags planering av undervisning?
- På vilka kvalitativt olika sätt förändras förskollärarnas uttalanden kopplade till fysikinnehållet under fyra arbetslagsplaneringar?

I följande avsnitt beskrivs det teoretiska ramverk som studien grundar sig på och som bygger på variationen i sätt att erfara företeelser och fenomen i omvärlden (Marton & Booth, 2000).





## Teoretiskt ramverk

Studien intresserar för sig för det specifika innehållets betydelse vilket lett till att fenomenografin valts som teoretiskt ramverk för föreliggande studie. Den fenomenografiska forskningens grund innebär sätt att erfara någonting och forskningens objekt utgörs av variationen i sätt att erfara företeelser och fenomen i omvärlden (Marton & Booth, 2000). Utgångspunkter för fenomenografin utgörs av att beskriva fenomen i omvärlden så som olika individer erfår dem och att avtäckta och beskriva variationer i det avseendet, speciellt i pedagogiska sammanhang. Mer specifikt innebär det ett intresse för variationen i och förändringarna av förmågan att erfara världen, eller snarare förmågan att erfara specifika fenomen i världen på kvalitativt olika sätt. Intresset handlar således om hur människor erfår något i en specifik situation där det uppfattade innehållet är i fokus. Fenomenografin som forskningsansats gör inte anspråk på att tala om eller visa på hur något egentligen är utan intresserar sig primärt för att förstå hur något kan vara i ett mänskligt perspektiv (Kroksmark, 2007). I början 1970-talet påbörjades den fenomenografiska forskningen med fokus på frågan om hur man kan förstå och beskriva studerandes kunskap. Detta fokus stod i kontrast till då rådande kunskapsmätningsspraktik inom högre utbildning och lyfte fram betydelsen av förståelse och beskrivning av studerandes personliga kunskap (Svensson, 2009). Utifrån detta utvecklades fenomenografin med syfte att beskriva människors kvalitativt olika sätt att erfara samma kunskapsobjekt. Det är även utifrån detta som föreliggande studie tar sin utgångspunkt. Hur förskollärare i förskolan konstruerar ett fysikaliskt lärandeobjekt utifrån sina olika erfarenheter, vilket bidrar till variationer av sätt att erfara lärandeobjektet. Fenomenografin är ingen metod eller teori om erfärande utan kan betraktas som en ansats för att hantera frågeställningar kring kvalitativt skilda sätt att erfara verkligheten (Marton & Booth, 2000).

Marton, Runesson och Tsui (2004) beskriver lärande som förvärvandet av kunskap kring något. Detta något i form av ett specifikt objekt behöver förtydligas och skapas medvetande om så att det tydligt identifieras vad lärandets objekt är. Två aspekter av lärandets objekt beskrivs 1) det indirekta lärandeobjektet (the indirect object of learning) och 2) det direkta lärandeobjektet (the direct object of learning). Det direkta lärandeobjektet kan beskrivas som en vad-aspekt av det som den lärande ska lära sig, exempel ett

## FÖRSKOLLÄRARES KONSTRUKTION AV ETT FYSIKALISKT FENOMEN SOM OBJEKT FÖR LÄRANDE I FÖRSKOLA

innehåll eller förklaringsmodell för ett fysikaliskt fenomen. Det direkta lärandeobjektet som förskollärarna i studien valt att fokusera är att lutningen av en bänks ena sida och hastigheten har ett samband samt att underlaget påverkar en glidande rörelses hastighet genom friktion. Det indirekta lärandeobjektet i denna studie berör de olika förmågor som behöver aktualiseras i relation till det direkta lärandeobjekt som valts. Läraren behöver rikta fokus mot såväl vad det är de lärande ska lära sig, som de förmågor de ska lära sig bemästra, vilket innebär ett fokus från lärarens sida på såväl det direkta som det indirekta lärandeobjektet (Marton, Runesson & Tsui, 2004; Lo, 2014). När läraren identifierat vilket innehåll, färdigheter eller förmågor barn ska lära sig (intentionellt lärandeobjekt) genomför läraren sin undervisning (genomfört lärandeobjekt). Det som barn möter i situationen, vad de riktar fokus mot och vad de verkligen lär sig (upplevt lärande objekt) blir resultatet av lärandet.

Studien är designad för att studera den konstruktion av lärandeobjektet som sker i samtal mellan förskollärare i deras planering av fysikundervisning. I studien kan det fysikaliska fenomenet friktion och sambandet mellan höjd/lutning och hastighet för rutschande barn betraktas som direkt lärandeobjekt. Olika förmågor och färdigheter kopplade till aktiviteten som undersökande frågor, hypotesprövning, reflekterande ställningstagande kan ses som det indirekta lärandeobjektet.

# Metod och Analys

I följande avsnitt beskrivs urval, studiens design och den datainsamling som skett. Begrepp som använts vid analys beskrivs samt studiens tillförlitlighet, överförbarhet och pålitlighet. Avslutningsvis presenteras forskningsetiska principer fram i relation till studien.

## Urval

Förskolan som medverkat i studien är belägen utanför en mellanstor stad i södra Sverige. Flera förskolor kontaktades med förfrågan om att delta i studien och den berörda förskolan hade möjlighet att delta. Syftet var att få möjlighet att studera uppsatsens frågeställningar i relation till den bakgrund som presenterats (se ovan). Då innehållet utifrån förskolans styrdokument gäller alla förskolor i Sverige fanns ingen uttalad önskan om att den berörda förskolan skulle ha det som intresseområde eller profilering. Utan istället handlade urvalet om att finna en förskola med intresse att delta i studien och att de under insamlingen av det empiriska materialet kunde tänka sig att fokusera på det naturvetenskapliga innehållet.

Kontakt togs via mail med både förskolechef och arbetslag där information kring studiens syfte gavs skriftligen (se bilaga 1). Diskussion med ansvarig förskolechef handlade dels om samtycke för att få ta del av verksamheten på den berörda förskolan men även för att undersöka möjligheten att genomföra studien inom ramen för förskolläraernas arbetstid. Kontakt togs sedan med aktuell avdelning för fortsatt samtal kring organisationsfrågor. Förskollärarna i arbetslagen arbetar med barn i ålder 1-3 år.

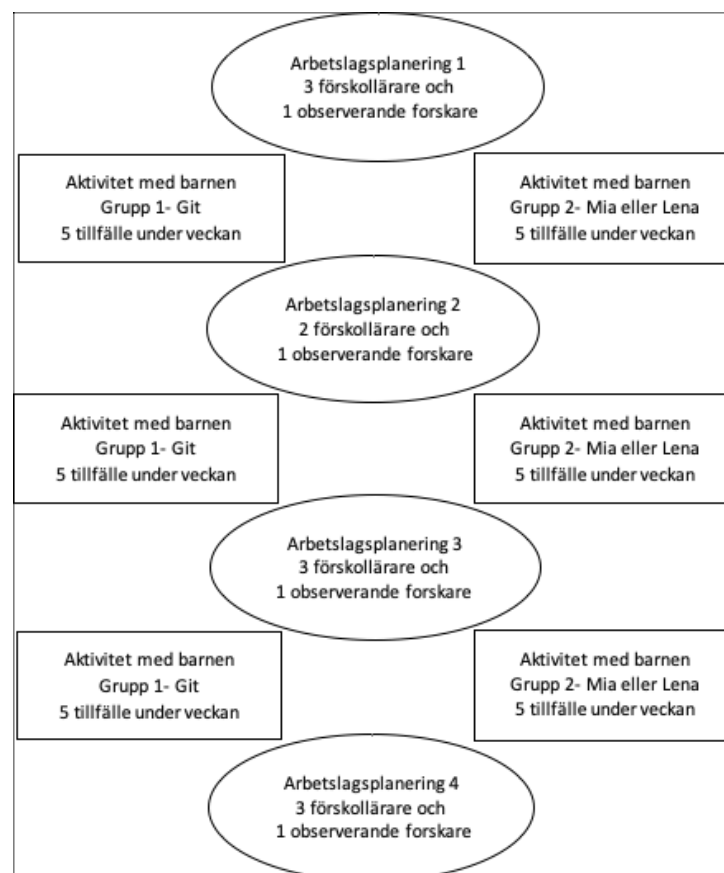
Forskarna och arbetslaget träffades vid ett första tillfälle där medgivandeblankett (se bilaga 2) och tidsplanering för insamling av det empiriska materialet bestämdes. Efter överenskommelse med förskollärarna delade de ut medgivandeblankett till vårdnadshavarna (se bilaga 3).

## Studiens design

Studien fokuserar på det intentionella lärandeobjektet kopplat till de aktuella förskolläraernas erfarenheter från det genomförda lärandeobjektet (Marton,

## FÖRSKOLLÄRARES KONSTRUKTION AV ETT FYSIKALISKT FENOMEN SOM OBJEKT FÖR LÄRANDE I FÖRSKOLA

Runesson & Tsui, 2004; Lo, 2014) av ett fysikaliskt innehåll. Som utgångspunkt för att identifiera lärandeobjektet erbjuds pedagogerna en föreläsning kring förklaringsmodellerna av det fysikaliska innehållet. Utifrån denna kom förskollärare och forskare tillsammans överens om vilket naturvetenskapligt fenomen barnen skulle erbjudas. Det arbetslaget vill att barnen ska få syn på är initialt att lutningen av en rutschkana och hastigheten har ett samband och efterhand att friktion mellan barn och åkya påverkar farten. Därefter enades förskollärarna kring strukturen för sin undervisning för att sedan träffas för att diskutera det genomförda och planera nästkommande undervisningstillfälle. Genom att träffas och diskutera erfarenheter från den genomförda aktiviteten får de nya erfarenheter och perspektiv med sig in i nästkommande genomförande. Motiv till vald design är viljan att följa flera arbetslagsplaneringar över tid för att få syn på hur det specifika innehållet konstrueras. Att följa arbetslaget samtidigt som de arbetar med innehållet med barnen är ett sätt att komma åt den diskussion som uppstår relaterat till det specifika arbetet med barn i förskolan. För en schematisk överblick över designen se nedan.



Figur 1. Schematisk figur över arbetslagsplaneringar och antal undervisningstillfällen i två parallella barngrupper från Hellberg, Thulin & Redfors (2019).

### Datainsamling

Insamling av det empiriska materialet skedde våren 2016. Då det övergripande syftet med föreliggande studie är att bidra till forskningsfältet genom att utveckla kunskap om hur ett fysikaliskt innehåll konstrueras som lärandeobjekt för undervisning i förskola valdes videoobservation som metod. Metodvalet innebär att arbetslagsplaneringen som kan ses som en del av den vardagliga verksamheten i förskolan kan studeras in situ. Videoobservation som metod är enligt Heath (2001) en gynnsam metod för att spela in aktiviteter som de uppstår i vardagen för att sedan detaljerat studera dem närmare. Samtliga videoobservationer har gjorts av forskaren. Videomaterialet består av fyra observationer och varierar i längd från 30 till 60 minuter. Den totala inspelnings- och observationstiden uppgår till 2 timmar och 50 min. En videokamera med fast mikrofon för ljudupptagning har använts. Vid videoobservationerna har hållningen som forskare varit icke deltagande observatör (Bryman, 2008), och att endast samla in det empiriska material som förskolläraernas samtal under arbetslagets planering utgör. Vid något tillfälle ställde en av förskollärarna en direkt fråga som besvarades kortfattat av mig och vid ett annat tillfälle bad jag om de kunde utveckla sitt resonemang. Detta då det framkom att förskollärarna talade om något som tycktes självklart för dem, medan det för mig som forskare var oklart om vad de talade om. Frågan var i en utvecklande form, ”kan du utveckla?”. I efterhand kan diskuteras om min roll som forskare skulle varit mer frågande för att få mer uttömmande resonemang eller svar. Samtidigt var önskan att det skulle vara förskolläraernas, i den mån det är möjligt när de deltar i en studie, naturliga sammanhang och kommunikation som studerades. Risken med att jag som forskare hade ställt fler frågor är att de fått en känsla av att det fanns en förväntan på innebörden i deras samtal. Enligt Bryman (2011) kan deltagare påverkas av medvetenheten att den tekniska utrustningen möjliggör att det som sägs spelas in och att dess närvaro kan hämma samtalet. För att avdramatisera kamerans närvaro placerades den på en ställning och tanken var att få deltagarna att känna sig bekväma och inte störda av att jag satt med kameran i handen. Samtidigt möjliggjorde det även att jag hade möjlighet att helt fokusera på det samtal som

pågick och inte fick känslan av att vara låst vid kameran. Heikkilä och Sahlström (2003) lyfter å andra sidan att ha kameran fast monterad kan innebära en nackdel då den inte tillåter samma flexibilitet vid förflyttningar. Då förskollärarna var placerade vid ett bord under hela arbetslagsplaneringen uppstod inte detta som ett problem. En fördel som lyfts med stativmonterad kamera är att det blir en bättre bildkvalitet.

Bryman (2011) varnar för att stänga av kameran för tidigt då många intressanta innehåll kan komma fram när den tekniska utrustningen stängts av. Arbetslagsplaneringen ägde rum en bit ifrån avdelningen där förskollärarna arbetade och där vi bestämt träff inför varje tillfälle. På vägen till och från rummet började förskollärarna kommunicera kring sitt arbete och i efterhand kan det diskuteras om jag skulle bett om att få spela in alla samtal från det jag mötte dem tills jag lämnade dem. På så sätt hade även de utsagorna funnits dokumenterade för analys. Dock hade detta inte varit möjligt då vi passerade miljöer med andra människor som inte gett sitt medgivande till att filmas eller delta i inspelning. Trots att anteckningar gjordes har dessa inte använts då kvalitén på anteckningarna inte upplevdes göra rättvisa för studien.

Videoobservationerna har transkriberats i sin helhet till text via NVivo© av samma person som genomförde observationerna. Bryman (2011) lyfter fram att den som transkriberar materialet behöver ha samma utbildning och erfarenhet som den som genomfört observationen för att undvika eventuella felaktigheter

## Analys

En fenomenografisk analys har genomförts med fokus på variationer av samtalsteman som rör intentionellt lärandeobjekt. Analysenheter är utsagor som kan bestå av en eller flera meningar. Utsagorna har kategoriserats utifrån centrala samtalsteman och kan tillhöra mer än en kategori. Materialet kategoriserades med fokus på objekt för lärande. Utsagor med koppling till lärandets objekt valdes sedan ut för att analyseras vidare. Att utsagor kopplat till objekt valdes ut och annat underlag valdes bort är relaterat till studiens frågeställningar vilka är inriktade mot lärandeobjektets konstruktion och hur det förändras över tid.

Larsson (1986) lyfter risken för att vid kvalitativa studier stanna vid att beskriva ett fenomen och hävdar att för att öka värdet i studien behöver ny kunskap genereras. Detta görs genom att se bakom det uppenbara och gå på djupet i materialet för att finna de dimensioner som finns där. Genom att flera

gångar analysera dataunderlaget har målet här varit att inte bara beskriva det uppenbara, det vill säga vad förskollärarna uttalar, utan att finna djupare dimensioner i förskollärarnas utsagor som bidrar med kunskap om hur det fysikaliska lärandeobjektet konstrueras. Ett exempel är resultatet kopplat till en planeringsmatris. Förskollärarna uttalar att de måste gå vidare i samtalet till nästa rubrik och genom analysen synliggörs hur den har en såväl stödjande som begränsande inverkan på samtalet.

Delstudie 1: Analysen avser synliggörandet av hur det intentionella lärandeobjektet konstrueras som lärandeobjekt. Vid analysen framkom fyra kategorier. Det som skiljer de olika kategorierna ifrån varandra är vad som av förskollärarna sätts i förgrunden i relation till lärandeobjektet.

Delstudie 2: En fenomenografisk analys har genomförts av arbetslagets planeringssamtal för att få syn på variationer av utsagor inom samtalsteman kopplade till det intentionella lärandeobjektet. Analysen avser att synliggöra om och i så fall på vilka kvalitativt olika sätt förskollärarnas utsagor förändras över tid.

## Studiens tillförlitlighet, överförbarhet och pålitlighet

Enligt Bryman (2008) finns det en diskussion hos många kvalitativt inriktade forskare kring huruvida begreppen reliabilitet, validitet och generaliserbarhet är relevanta inom kvalitativa undersökningar. Begreppen har enligt Bryman hämtats från kvantitativ forskning med kopplingar till mätning och är inte de kvalitativa studiernas främsta intresse. Kvale (1997) beskriver hur vissa forskare med kvalitativ inriktning har ignorerat eller avfärdat frågor om validitet, reliabilitet och generaliserbarhet då de argumenterar för att dessa begrepp har sin rot i förtryckande positivistiska föreställningar. Istället hänvisas till Lincon och Guba (1985) som använt mer vardagliga begrepp för att diskutera sanningsvärdet i kvalitativa forskningsresultat. Bryman (2008) föreslår att begreppen validitet, och generaliserbarhet diskuteras i mer vardagliga termer som tillförlitlighet och äkthet. Syftet med föreliggande studie är att utveckla kunskap kring hur ett fysikaliskt innehåll konstrueras som lärandeobjekt för undervisning i förskola och där arbetslagsplaneringen är i fokus för att urskilja aspekter och studera eventuella förändringar i förskollärarnas utsagor över tid. Mot bakgrund av att jag lutar mig mot att det sker en konstruktion som är kopplad till de individer som ingår i ett socialt sammanhang (Linell, 1982; Van

## FÖRSKOLLÄRARENS KONSTRUKTION AV ETT FYSIKALISKT FENOMEN SOM OBJEKT FÖR LÄRANDE I FÖRSKOLA

De Ven & Oolbekkink, 2008) finns ingen intention av att presentera ett mätbart resultat utan att beskriva och synliggöra hur konstruktionen kan förstås som en pedagogisk praktik (Dahlberg, Moss & Pence, 2003). Det är då inte möjligt att använda begrepp kopplade till mer mätbara resultat som indikerar att det finns en sann bild av den sociala verkligheten. Då jag lutar mig mot Brymans beskrivning att det kan finnas flera beskrivningar av den sociala verklighet som studerats, kommer jag istället härnäst att redogöra för de olika steg och val som gjorts under forskningsprocessen utifrån begreppen tillförlitlighet, överförbarhet och pålitlighet. På så sätt skapas förutsättningar för läsaren att avgöra sanningsvärdet i forskningsresultatet genom de beskrivningar som följer.

För att i kvalitativa studier påvisa en tillförlitlighet är det viktigt att ge så trovärdiga beskrivningar som möjligt av de situationer som skildras (Bryman, 2011). Det handlar om att utförligt beskriva de olika delarna i forskningsprocessen. För att skapa tillförlitlighet har jag i denna uppsats redogjort för de olika val gällande teori, forskningsfrågor, metod och analysförfarande som gjorts. I de artiklar som ingår i sammanläggningen redovisas ett rikt antal utdrag från det empiriska materialet som legat till grund för de analyser som gjorts.

Resultatet i studien ska eller kan inte ses vara en representation för alla arbetslag, utan som en av möjliga representationer och därmed inte någon fastställd framställning av den sociala verkligheten (Bryman, 2011). Min intention är inte att säga hur något är utan, att lyfta fram exempel som istället kan bidra till att rikta fokus mot innehållet och dess konstruktion i förskola. Resultatet kan vara en utgångspunkt för att få syn på och diskutera vad som sker i verksamhet och arbetslag, till exempel hur eventuella planeringsmatriser kan påverka vad som möjliggörs att diskutera eller hur förskollärares kunnande bidrar till konstruktion av specifika lärandeobjekt. Det finns på så sätt inte en direkt överförbarhet från studiens resultat. Man kan kritisera att resultat från fenomenografisk forskning med kvalitativa metoder inte ger ett tillräckligt underlag för att generaliseras. Men, det är inte heller syftet med föreliggande studie att generalisera en komplex verksamhet som jag menar att förskolans verksamhet är. Istället kan de beskrivningar som gjorts utgöra en form av bas, utifrån vilken andra kan avgöra i vilken mån resultatet är överförbart (Bryman, 2011). Resultatet kan ses som ett bidrag till det forskningsfält som behandlar liknande innehåll och att forskningsfältet som helhet bidrar med ny kunskap.

Under de åren som arbetet med studien pågått har planeringseminarium (25%) och avstämningsseminarium (90%) genomförts med externa granskare.



Enligt Bryman (2011) kan pålitlighet påvisas genom att andra forskare ingår i rollen som granskare. Utöver dessa tillfällen har texter och material lästs och diskuterats av andra forskare som vid forskarskolans (FoRFa) internat och forskarmiljöer på Högskolan Kristianstad (BALU och LISMA). Den respons som har framkommit har gett nya insikter och tankar som lett arbetet framåt men även bidragit till att jag själv fått betrakta de olika delarna av studien kritiskt. Det har varit givande för arbetet med studien att det även funnits forskare från andra fält än det barnpedagogiska som vid forskningsmiljöer och konferenser tagit del av studien för att utmana såväl analys- som resultatarbetet. På liknande sätt har artiklarna som rör de två olika delstudierna granskats genom de tidskrifter de skickats in till. Den första artikeln ”Förskollärares konstruktion av ett fysikaliskt lärandeobjekt” är accepterad av tidskriften *Nordic Studies in Science Education – Nordina* och den andra artikeln ”Att tala och göra fysik i förskolan” är inskickad i manusform till en vetenskaplig tidskrift.

Jag medverkar i en forskarskola (FoRFa) för verksamma förskollärare och har min yrkesbakgrund i förskolans verksamhet. Att ha kulturell kännedom om förskolan och vara insatt i det yrkesspråk som använts har varit behjälpligt på olika sätt, som till exempel vid transkriberingar av videoobservationerna. Min yrkesbakgrund och kännedom om förskolans praktik kan även ha medverkat till att jag fått tillgång till den berörda förskolan. Precis som Sundberg och Ottander (2013) beskriver att verksamma behöver vara delaktiga i att utveckla vad och hur naturvetenskap kan förstås i ett förskoleperspektiv kan även jag som forskare inkluderas i detta resonemang. Att jag som verksam förskollärare bidrar till kunskapsfältet genom föreliggande studie kan ses som att vara delaktig i utvecklingen av frågor med fokus på naturvetenskap i förskola.

Genom studiens gång har olika sammanhang bidragit till att jag fått reflektera kring min roll som forskare. Att studera något i en välbekant kultur och miljö skulle kunna göra att jag identifierat mig med de deltagande förskollärarna. Genom att hålla fokus på min roll som forskare har målet varit att försöka studera vad som sker med lärandeobjektet under arbetslagsplaneringen. Det har varit min intention att försöka skapa mig en bild av hur de aktuella förskollärarna utifrån den erfarenhet, kunskap och sammanhang som de befinner sig i konstruerar lärandeobjektet.

## Etiska överväganden

Utifrån Vetenskapsrådets (2015) forskningsetiska principer skyddas deltagarna genom fyra allmänna huvudkrav: informationskravet, samtyckeskravet, konfidentialitetskravet, samt nyttjandekravet.

Utifrån informationskravet och samtyckeskravet ska alla inblandade i studien informeras om studiens syfte. Inför studiens empiriska insamlande gjordes även en förfrågan till ansvarig förskolechef med information kring studiens syfte samt en förfrågan om samtycke att kontakta förskollärarna på berörd avdelning. Syftet med detta vara att förankra stödet för studiens genomförande även på ledningsnivå. Nästa steg var att kontakta berört arbetslag med en förfrågan om att delta i studien. När förskollärarna visat intresse för att delta gavs information kring syfte, upplägg och tillvägagångssätt. Samtliga deltagare har skriftligen gett sitt samtycke eller haft möjlighet att avböja deltagande i studien. Utifrån konfidentialitetskravet (Vetenskapsrådet, 2015) ska samtliga uppgifter kring deltagarna i studien ges största möjliga konfidentialitet. Förskollärarna i studien avidentifierades vid transkriberingen och har tilldelats fingerade namn. Materialet har sparats på en extern hårddisk samt i transkriberingsprogrammet NVivo©.

Nyttjandekravet (Vetenskapsrådet, 2015) innebär att de uppgifter och material som samlas in i samband med studien kommer att användas för forskningsändamål. I förskollärarnas skriftliga medgivande finns förtydligt att materialet endast får användas i enlighet med det genom avtalet överenskomna. Namnet på förskolan eller uppgifter kring dess placering nämns inte i uppsatsen eller vid de presentationer som gjorts vid konferenser, forskningsmiljöer eller seminarium.

## Sammanfattning av delstudierna

Syftet med föreliggande studie är att utveckla kunskap om hur ett fysikaliskt innehåll konstrueras som lärandeobjekt för undervisning i förskolan. Genom studiens forskningsfrågor har fokus varit att dels studera vilka aspekter som kan urskiljas under ett arbetslags planering av fysikundervisning, dels på vilka kvalitativa skilda sätt förskollärares utsagor kopplade till fysikinnehållet förändras över tid. Resultaten i studien bygger på två artiklar. Nedan följer sammanfattning av de två delstudierna. Ansvaret för all insamling av empirisk data, analys och framskrivning av resultat i form av de två artiklarna, Förskollärares konstruktion av ett fysikaliskt lärandeobjekt och Att göra och tala fysik i förskolan, har tagits av författaren till föreliggande uppsats.

### Studie 1 – Förskollärares konstruktion av ett fysikaliskt lärandeobjekt

Studien utgår från förskollärarnas arbetslagsplanering inför undervisning av det fysikaliska lärandeobjektet kraft och rörelse, mer specifikt friktion. Arbetet pågår under fyra veckor där förskollärarna en gång per vecka har arbetslagsplanering för att sedan under veckan arbeta med innehållet tillsammans med barn i åldern 1-3 år. Syftet med studie I är att utveckla kunskap om hur ett fysikaliskt lärandeobjekt konstrueras i förskolans kontext. Aktuell forskningsfråga är: Hur konstrueras ett fysikaliskt innehåll som lärandeobjekt i samtal under arbetslagets planering av undervisning?

Studien utgår ifrån en fenomenografisk forskningsansats där variationer av förskollärares uppfattningar under planering av undervisning av ett fysikaliskt fenomen har studerats (Marton, mfl. 2004). Linell (1982) beskriver att det i kulturer utvecklas normer om hur något ska vara eller göras. Förskolan i vilken förskollärarna arbetar kan ses som en kultur i vilken förskollärarna ingår. Under arbetslagsplaneringen bidrar förskollärarna med sina erfarenheter och uppfattningar till diskussionen om innehållet för att identifiera vad lärandeobjektet ska vara men även hur det ska erbjudas barnen. Genom detta kan det ses som att förskollärarna konstruerar det intentionella lärandeobjektet. Förskollärarna har inför och under arbetets gång läst litteratur kopplat till naturvetenskapens bärande idéer och naturvetenskapens natur. I analysen har

## FÖRSKOLLÄRARES KONSTRUKTION AV ETT FYSIKALISKT FENOMEN SOM OBJEKT FÖR LÄRANDE I FÖRSKOLA

uttalanden om lärandets objekt urskilts för att i detalj analysera hur lärandeobjektet konstrueras. Vid analysen framkom fyra huvudkategorier och det som skiljer kategorierna ifrån varandra är vad som sätts i förgrunden i relation till lärandeobjektet av förskollärarna. Resultatet visar att (1) barns utforskande bidrar till konstruktionen av lärandeobjektet. Vad barnen gjort i tidigare aktiviteter ger förskollärarna en uppfattning om var barnen befinner sig, vad de riktade sin uppmärksamhet mot, vilket påverkar förskollärarnas planering av lärandeobjektets fokus för nästa tillfälle. Resultatet visar även att (2) förskollärares utveckling av kunnande i naturvetenskap och naturvetenskapens didaktik bidrar till att konstruera lärandeobjektet. Förskollärarnas utsagor visar att ett vidgat kunnande om naturvetenskap påverkar deras attityd positivt till såväl kunskapsområdet, som planering och genomförande av undervisning. Litteraturen som förskollärarna läst har bidragit till en förändrad syn på naturvetenskap, förändrad attityd och samtidigt utvecklat förskollärarnas egen förståelse av lärandeobjektet, vilket i sin tur har visat sig påverka konstruktionen av lärandeobjektet. Förskollärarnas uttalanden skulle kunna tolkas som att genom ett ökat kunnande ökar även intresset, vilket resulterar i att naturvetenskap ges större utrymme i undervisningen.

Samtidigt är inte kunnande i naturvetenskap den enbart avgörande faktorn för undervisning kring ett utvalt lärandeobjekt. I likhet med andra studier (Pramling Samuelsson & Sheridan, 2006; Thulin & Redfors, 2017) riktar studiens resultat fokus mot att det är kunskapen om barn, lärande och innehåll som bidrar till lärandeobjektets konstruktion. Förskollärarna har en gemensam förklaringsmodell för det aktuella fenomenet men verkar sakna en gemensam syn på hur undervisningen ska genomföras då de visar sig ha olika kunskapsteoretiska utgångspunkter. En förskollärare framhåller vikten av variation för att synliggöra samband för barnen, med en annan förskollärare framhåller vikten av barns kroppsliga utforskande. Beroende på vem av förskollärarna som genomför undervisningen finns det olika fokus för aktiviteten. Det didaktiska förhållningssätt som utövas av förskolläraren påverkar lärandeobjektet och barns medvetanderiktning.

En annan aspekt som bidrar till konstruktionen av lärandeobjektet är (3) den planeringsmatris som arbetslaget använder sig av under sin planering. Planeringsmatrisen kan upplevas ha fördelar då den fungerar som ett redskap för att hålla fokus på den pedagogiska diskussionen. Samtidigt upplevs den begränsande utifrån att dess rubriker styr vad som diskuteras.

Planeringsmatrisen bidrar till att konstruera lärandeobjektet genom att den påverkar diskussionen i en viss riktning.

Resultatet visar även på (4) betydelsen av modeller. Tillgången till redskap i förskolans miljö och vad de erbjuder för möjligheter att användas i undervisning av det valda lärandeobjektet påverkar hur det fysikaliska lärandeobjektet kan synliggöras och upplevas kroppsligt. Det kan tolkas som att de redskap som finns tillgängliga i förskolans vardagsmiljö utgör en bidragande aspekt till konstruktionen av lärandeobjekt.

De aspekter som resultaten från delstudie I synliggör och som presenteras ovan kan ses bidra till konstruktionen av lärandets objekt och är kopplade till den kontext och de deltagare som har studerats. Det är en komplex process där flera perspektiv samtidigt spelar in och bidrar till konstruktionen. Resultatet visar också att konstruktionen är dynamisk och påverkas av flera faktorer; vad som händer i aktiviteten med barnen, tillgängliga redskap, förskolläraernas kunskapssyn och förskolläraernas utvecklade förståelse av lärandeobjektet. Det handlar om ett kunnande hos förskollärarna kring barn, lärande och innehåll (jfr. Thulin & Redfors, 2017) som behöver utvecklas samtidigt och i relation till varandra.

## Studie 2 – Att göra och tala fysik i förskolan (submitted)

Studien utgår från förskolläraernas arbetslagsplanering där de under fyra tillfällen planerar undervisning av ett fysikaliskt lärandeobjekt. Förskollärarna träffas varje vecka för att planera undervisning av lärandeobjektet tillsammans i arbetslaget och där emellan genomförs aktiviteter med barn i ålder 1-3 år med fokus på lärandeobjektet. Syftet med studien är att utveckla kunskap om hur ett fysikaliskt innehåll konstrueras som lärandeobjekt för undervisning i förskola. Studien fokuserar på förskolläraernas utsagor över tid och frågeställningen som fokuseras är på vilka kvalitativt olika sätt förändras förskolläraernas uttalande kopplade till fysikinnehållet under fyra arbetslagsplaneringar? En fenomenografisk analys av arbetslagets planering har genomförts för att identifiera variationer av utsagor (Marton, Runesson & Tsui, 2004) inom samtalsteman kopplade till det intentionella lärandeobjektet. Analysen avser synliggörande av på vilka kvalitativt olika sätt de berörda förskolläraernas utsagor kopplade till lärandets objekt förändras över tid. Utsagor tillhörande fysikinnehållet och undervisning därom har valts ut och kategoriserats. Sedan

## FÖRSKOLLÄRARENS KONSTRUKTION AV ETT FYSIKALISKT FENOMEN SOM OBJEKT FÖR LÄRANDE I FÖRSKOLA

har kategoriserade utsagor över tid analyserats, från samtalstillfälle ett till fyra med fokus på kvalitativa skillnader. Vid analysen framkom två kategorier som urskilts ur dataunderlaget 1) fysik – från osäkerhet till meningsskapande och 2) fysikundervisning – från osäkerhet till meningsskapande.

I första kategorin fysik – från osäkerhet till meningsskapande finns utsagor som berör förskollärarnas språkbruk kopplat till lärandeobjektet. Förskollärarnas språkbruk går från att tala om det vetenskapliga begreppet friktion till att använda det på ett meningsfullt sätt i samtalet när förskollärarna planerar undervisningen. Vid första samtalstillfället nämns friktion för att identifiera det lärandeobjekt som det planeras undervisning kring. När de fortsätter att planera undervisningen används, istället för vetenskapliga begrepp, vardagliga begrepp i samtalet förskollärarna emellan. Vid samtalstillfälle tre sker en förändring i förskollärarnas utsagor då de vetenskapliga begreppen används naturligt i samtalet. Det kan tolkas som att förskollärarna behöver tid att både använda dem, definiera dem och få erfarenheter av att tala om där det är möjligt att använda de vetenskapliga begreppen. Resultatet indikerar att förskollärarna behöver tid att läsa litteratur, genomföra aktiviteten med barnen kopplat till lärandets objekt och diskutera tillsammans för att utveckla sitt språk i relation till lärandets objekt. Detta kan sättas i relation till Vygotskijs (1934/1999) resonemang om att vardagliga begrepp – då de utnyttjas i sitt sammanhang – är av betydelse för utvecklandet av vetenskapliga begrepp.

Fokus i den andra kategorin fysikundervisning – från osäkerhet till meningsskapande är utsagor kopplade till fysikundervisning och samtal om var och hur det kan ta sig uttryck i det berörda arbetslagets verksamhet. Resultatet pekar på att attityden till innehållet påverkar förskollärarnas engagemang för innehållet och deras ökade kunnande bidrar till att synliggöra naturvetenskap som ett objekt för lärande. Detta kan tolkas som att utvecklade ämneskunskaper ökar möjligheterna att göra naturvetenskap till ett naturligt lärandeobjekt i förskolans vardag. Tidsperspektivet är av betydelse, då dels förskollärarna går från en rädsla för till en nyfikenhet inför innehållet och dels då tidsperspektivet är av betydelse för möjligheterna att skapa mening kring innehållet i relation till verksamheten.

Studiens resultat pekar på att tidsperspektivet har betydelse när det gäller både hur förskollärarnas språkbruk utvecklas över tid som förskollärarnas syn på var och hur fysik kan göras till objekt för lärande. Det innebär att det inte handlar om att förskollärarna erbjuds punktinsatser för att höja sin ämneskompetens genom en eller två dagars kompetensutveckling. Istället

## SAMMANFATTNING AV DELSTUDIERN

handlar det om att det finns ett värde att förskollärare får tid att arbeta med innehållet kontinuerligt med koppling till de aktuella deltagarna och den kontext i vilken de befinner sig. Jämförelse kan göras med Timperlys (2013) resonemang om att kontinuerliga och djupgående lärandeprocesser kan skapa förutsättningar för utveckling av professionellt lärande och att dessa processer kan bidra till kunskaper och färdigheter som gynnar barns lärande. Samtidigt pekar studiens resultat på att förskollärare behöver tid att förstå innebörden i det aktuella lärandeobjektet, att de får möjlighet att skapa kopplingar mellan det lokala språkbruket och ett mer expansivt naturvetenskapligt språkbruk i relation till det aktuella lärandeobjektet. Det är en föränderlig process som rör dels det som sker under arbetslagets planering och dels det som sker i aktiviteterna med barnen. Sammanfattningsvis kan sägas att de deltagande förskollärarna genom processen stärkts i sitt självförtroende ser nya situationer som utgångspunkt för barns lärande och utvecklat sitt språkbruk i relation till fysik.





# Diskussion

I följande diskussion kommer uppsatsens resultat att diskuteras i relation till den övergripande forskningsfrågan om hur ett fysikaliskt innehåll konstrueras som lärandeobjekt för undervisning i förskolan.

## Att göra fysik till innehåll i förskolan

I många texter, såväl styrdokument som i vetenskapligt grundad litteratur, står att finna vad förskolan ska, kan eller borde göra (Urban, 2008). Förskola som begrepp står i förgrunden men det är arbetslag och enskilda förskollärare som i handling bedriver undervisning och som representerar förskolan. Det är de som kan betraktas som bärare av normer och föreställningar kring hur något ska vara eller göras (Linell, 1982) och vad det blir av ett visst innehåll i förskolans verksamhet. Så vad kan då sägas utifrån föreliggande studie om fysik med de yngsta barnen (1-3 år) vara bidragande aspekter till konstruktionen av det valda lärandeobjektet?

Utifrån studiens resultat väljer jag att lyfta fram och diskutera några aspekter som jag anser kan bidra till en förståelse kring diskussionen om naturvetenskap och specifikt fysik i relation till förskola och förskollärarnas arbete. Jag utgår ifrån följande aspekter *Förskollärares kunnande*, *Den specifika förskolan och dess deltagare*, *Tidsaspektens betydelse för konstruktionen av lärandeobjektet*, *Kompetensutveckling i naturvetenskap* och *Lärandeprocess i arbetslaget*.

## Förskollärares kunnande

Att arbeta med ett innehåll innebär att förskollärarna själva måste veta något om de kunskaper och förmågor som de vill att barn ska utveckla sina förmågor och färdigheter kring. Med tanke på vidden av innehåll som finns kopplat till naturvetenskap är det en stor mängd kunskap som kan behöva användas för att förstå de fenomen som är kopplade till innehållet. Detta är en kunskapsbas som nog kan sägas vara mycket varierande hos förskollärare i dagens förskola, dels på grund av vilken utbildning förskollärarna har med sig och dels hur innehållet varit föremål för utvecklat kunnande. Studiens resultat pekar på att lärandeobjektet är lika mycket ett lärandeobjekt för förskollärarna som för barn.

## FÖRSKOLLÄRARES KONSTRUKTION AV ETT FYSIKALISKT FENOMEN SOM OBJEKT FÖR LÄRANDE I FÖRSKOLA

Det blir synligt genom förskollärarnas utsagor att de själva står inför en utmaning att förstå lärandeobjektets förklaringsmodell och språk kopplat till det aktuella fenomenet. Samtidigt som de själva utvecklar kunnande om lärandeobjektet ska de planera undervisning kring det för barnen. Genom aktiviteterna med barnen ställs förskollärarna inför nya frågor kring lärandeobjektet som de behöver hantera genom utvecklat kunnande, förståelse av språkbruk men även didaktiska angreppssätt, vilket genom deras diskussion bidrar till konstruktionen av lärandeobjektet. Föreliggande studier pekar på att det sker en utveckling av dels förskollärarnas kunnande inom naturvetenskap och dels deras didaktiska kunnande i relation till innehållet (delstudie I). Det är ett kunnande som utvecklas genom att de dels läser litteratur och fördjupar sin förståelse av lärandeobjekt och dels genom de diskussioner som sker under arbetslagsplaneringen. Under arbetslagsplaneringen används det som skett tidigare i aktiviteter som grund för diskussionerna. Det handlar om att förskollärarna utvecklar sitt kunnande och sin förståelse av lärandeobjektet samtidigt som arbetet med barn pågår. Det är en rörlig process som påverkas av det som händer i verksamheten och där nya frågor uppstår utifrån vad som sker i aktiviteterna. Den osäkerhet i relation till det naturvetenskapliga innehållet som Skolinspektionen (2017) lyfter kan säkert orsakas av att förskollärare inte känner att de har tillräcklig ämneskompetens. Flera studier pekar på betydelsen av ämneskompetens såväl som kunnande om barn för barns lärande (jfr. Fleer, 2009; Nordenbo m. fl., 2008; Pramling Samuelsson & Sheridan, 2006; Thulin, 2011; Thulin & Redfors, 2016).

Förskollärares utvecklade kunnande genererar även förutsättningar att se vardagliga aktiviteter som utgångspunkt för barns lärande i fysik. Förskollärarnas utsagor visar vikten av bra litteratur som kan bidra med en fördjupad förståelse av innehållet. Litteraturen fungerar även som uppslagsbok gällande förklaringsmodeller i samtalet mellan förskollärarna. Det kunnande förskollärarna utvecklar genererar också förutsättningar att se det vardagliga som möjlig utgångspunkt för barns lärande i fysik. Detta synliggörs genom att förskollärarna går från att se avgränsade aktiviteter, som aktiviteten med bänkarna, som utgångspunkt för barns lärande, till att se vardagliga aktiviteter som att huruvida barn har strumpor på sig eller inte kan vara utgångspunkt för lärande kring friktion i vardagen. Genom att förskollärare utvecklar sitt kunnande kring innehållet finns möjlighet att undvika det iscensättande som Skolverket (2018) rapporterar att fysik i förskolan ofta tar sig uttryck som avgränsade experiment. När förskollärare ska välja innehåll inom naturvetenskap

förordar Areskoug m.fl. (2016) att förskollärare kan hålla sig till några bärande idéer och naturvetenskapens karaktär. Sammanfattningsvis visar resultaten betydelsen av kunnande om de bärande idéerna, naturvetenskapens karaktär, didaktiska aspekter och barns lärande. Vad innehållet kommer att få för betydelse i praktiken är avhängt den specifika förskolan och dess deltagare.

## Den specifika förskolan och dess deltagare

Linell (1982) beskriver hur det i olika kulturer utvecklas normer och föreställningar kring hur något ska vara eller göras. Detta kan sättas i relation till de redskap som finns på en förskola. Frågan är vilka föreställningar och värderingar det finns kopplat till vilka redskap som ska finnas i förskolans inne och utemiljö? Vad är det som får företräde vid val av redskap? Väljs redskap i förskolans miljö ut efter omedvetna föreställningar kring vad som ska finnas på en förskola, eller väljs de ut för att bidra till och användas som utgångspunkt för barns lärande inom läroplanens alla innehållsområden? Detta är värdefulla frågor att ställa för att utveckla diskussionen kring hur vardagsmiljön kan användas för barns lärande i naturvetenskap. Resultatet i delstudie I pekar mot att redskapen, bänkar, lutande plan och rutschkana, som finns tillgängliga bidrar till konstruktionen av lärandeobjektet. Det vill säga att med andra redskap hade konstruktionen kunnat se annorlunda ut. Det finns ingen värdering i detta påstående utan det är för att synliggöra betydelsen av de redskap som finns tillgängliga i den kontext som studerats. Att använda redskap som finns i barns vardagsmiljö som utgångspunkt för barns naturvetenskapliga lärande kan betraktas som att barn ses som ”beings” där barn ges möjlighet att utforska och förstå den omvärld och tillvaro de befinner sig just nu (Halldén, 2007). Det innebär även att möta yngre barn som av naturen är nyfikna, som utforskar sin omvärld genom att utforska, experimentera och dra slutsatser (Helldén, Högström, Jonsson, Karlefors & Vikström, 2015). Det är i relation till redskapen som barn kan få förutsättningar till vardagliga erfarenheter som leder till uppfattningar kring en variation av olika naturvetenskapliga fenomen. Redskapen kan även ge förutsättningar för att utgå från de frågor som kan uppkomma hos barn i den miljön de befinner sig i dagligen och därigenom väcka intresse för naturvetenskap (Oskarsson, 2011). Samtidigt kan det inte sättas för hög tilltro till redskapen i sig. Eshach och Fried (2005) relaterar till att det inte är tillräckligt att naturvetenskap finns i barns vardag och att den kan utveckla barns förmågor utan att det behöver klargöras vad det i praktiken

## FÖRSKOLLÄRARENS KONSTRUKTION AV ETT FYSIKALISKT FENOMEN SOM OBJEKT FÖR LÄRANDE I FÖRSKOLA

innebär för barn i förskola och för de lärare som ska bedriva undervisningen. På liknade sätt behöver det klargöras vad redskapen i praktiken innebär för barns lärande och för de förskollärare som ska bedriva undervisning kring det naturvetenskapliga innehållet. Ur det perspektivet får de redskap som finns att tillgå i förskolans miljö en betydelse i relation till ett naturvetenskapligt utforskande. Det har dessutom visat sig i studien att omvärldsfaktorer som lokal bokning och tillgång till vaktmästare har betydelse för det faktiska genomförandet. Det innebär att det finns en dimension förskollärarna inte rör över men som bidrar till konstruktionen av lärandeobjektet. Kanske är det så att det behöver reflekteras mer kring de redskap som finns i förskolans miljö och av vilken anledning de valts ut? Jag menar att det finns ett värde i att diskutera all utrustning i förskolans miljö utifrån syfte och funktion som potentiella verktyg för innehållsrelaterad undervisning men även i relation till läroplanens samtliga strävansmål.

På liknade sätt behövs en diskussion om de redskap som valts för att stödja förskolläraernas planering i den undersökta förskolan. Frågan som kan ställas är vad dessa redskap får för konsekvenser för vad som diskuteras och inte diskuteras. I delstudie I kan planeringsmatrisen upplevas ha fördelar då den fungerar som ett redskap för att hålla fokus på den pedagogiska diskussionen, men samtidigt upplevs den begränsande då dess rubriker styr vad som diskuteras. Den planeringsmatris som används har inte rubriker som syftar till att diskutera didaktiska frågor eller perspektiv på lärande och det innebär att förskollärarna inte kommer till en djupare diskussion om att finna en gemensam didaktisk utgångspunkt och konsekvenser för lärande i naturvetenskap. Detta i sin tur kan leda till en påverkan av lärandeobjektets konstruktion. Beroende på vilken didaktisk utgångspunkt förskollärare har, kan det påverka huruvida det fysikaliska lärandeobjektet kommer i förgrund eller bakgrund i aktiviteten. Med utgångspunkt från studiens resultat vill jag liksom Urban (2008) peka på betydelsen av att i arbetslaget diskutera didaktiska utgångspunkter för barns lärande. Urban (2008) påpekar dessutom att det är genom att lyfta kritiska frågor och värdesätta mängden och mångfalden i ett arbetslag som förutsättningar ges till nya insikter och förståelser.

Ovan nämnda aspekter är kopplade till de förskollärare och det sammanhang som studerats, vilket innebär att det kan vara andra aspekter som bidrar till konstruktionen av ett fysikaliskt lärandeobjekt på avdelningen vid sidan om eller på en annan förskola (jfr. Linell, 1982). De aspekter som

framkommer i resultatet kan dock sättas på agendan när diskussioner kring naturvetenskap i förskola förs.

## Tidsaspektens betydelse för konstruktionen av lärandeobjektet

Tidsaspekten visar sig vara av betydelse för hur förskollärarna i studien utvecklar dels språket kopplat till innehållet som var de ser möjligheter till att göra fysik till objekt för lärande. Det tycks ligga en viktig aspekt i att det får ta tid att närma sig ett för dem inte välkänt innehåll, samtidigt som undervisningen tillsammans med barn genomförs. Resultatet i studien visar att under arbetslagsplaneringen ges utrymme att diskutera det de läst i litteraturen och sätta detta i relation till arbetet med barnen. Denna process som sker över tid får flera konsekvenser. I delstudie I diskuteras hur konstruktionen av lärandeobjektet sker i de återkommande samtalen. Det är en komplex och rörlig process med flera perspektiv som samtidigt spelar in och bidrar. I delstudie II synliggörs att utvecklandet av språkbruk samt var och hur förskollärarna ser möjlighet att göra fysiken till objekt för lärande förändras över tid. Förskollärarnas tal förändras från att vardagliga begrepp används i relation till innehållet till att de naturvetenskapliga begreppen blir en del av samtalet under planering av undervisning. Vilket kan förstås som att den process som sker i arbetslaget blir en form av skolning över tid vari de vetenskapliga begreppen utvecklas (Vygotskij, 1934/1999). Gustavsson och Thulin (2017) visar också i sin studie på tidsaspektens betydelse för förskollärares utvecklade språk i relation till naturvetenskap och barns lärande.

Ytterligare en sida av tidsaspekten betydelse för konstruktionen av lärandeobjektet är då förskollärarna ger uttryck för vikten av att barn får prova på de aktuella aktiviteterna i lugn och ro och att det finns möjlighet för barnen att prova aktiviteten flera gånger (delstudie I). Denna utgångspunkt påverkar vad som diskuteras under arbetslagsplaneringen. Det går inte att forcera fram processen utan den är avhängd vad som sker under aktiviteten. Detta lyfter frågor om och problematiserar tidsramar gällande arbetet med ett innehåll – det är en process som måste få ta tid. Dessa resultat kan även säga något om hur kompetensutveckling kopplat till det naturvetenskapliga innehållet kan betraktas. Även kompetensutveckling tar tid och bör ske i relation till dess deltagare och den kontext de befinner sig i (jfr. Andersson & Gullberg, 2014; Timperley, 2013; Gustavsson & Thulin, 2017).

## Kompetensutveckling i naturvetenskap

Resultatet från denna studie ger indikationer på hur kompetensutveckling i relation till olika innehåll kan genomföras i förskola och framför allt när det är något som inte är bekant för de verksamma i förskolan. Det tar tid att utveckla kunnande kring naturvetenskap. Det kan således inte handla om enstaka tillfällen där förskollärare ges möjlighet att ”fylla på” med innehållskunskaper eller följa metodlitteratur, utan om att få möjlighet att samtidigt som innehållet görs till lärandeobjekt för förskollärarna sätta detta i relation till pedagogiska uppdrag och till den verksamhet där det ska genomföras. I föreliggande studie synliggörs vikten av förskollärares kompetens i naturvetenskap som en aspekt som bidrar till konstruktionen av lärandeobjektet. Samtidigt pekar resultatet på att tidsaspekten även påverkar förskollärares kunnande i relation till deras uppdrag, deras språkbruk och var de ser möjligheter till att göra fysik till objekt för lärande. Den komplexa process som lyfts i studien i form av den rörliga konstruktionen av lärandeobjektet riktar uppmärksamheten mot vikten av att kompetensutveckling sker i relation till att samtidigt arbeta med innehållet tillsammans med barn, men även att det är en process som får ta tid. Flera andra studier pekar på att processen är av betydelse. Nilsson (2015) lyfter hur förskollärares gemensamma lärande och reflekterande bidrar till professionell utveckling, som i sin tur påverkar hur det naturvetenskapliga innehållet hanteras i förskolans verksamhet. Förskollärares gemensamma reflektion om innehållet påverkar hur naturvetenskap hanteras, men också förskollärares kunnande och syn på innehållet. Kunnande om barn, lärande och ämnesinnehåll kan ses som en parallellprocess (Pramling Samuelsson & Sheridan, 2006, Thulin & Redfors, 2017). Denna process kan liknas med det som Timperley (2013) beskriver som att kontinuerliga och djupgående lärandeprocesser ger förutsättningar för utveckling av professionellt lärande, som kan bidra till kunskaper och färdigheter hos lärare vilka kan gynna barns lärande. Förskollärares kompetens utvecklas och bidrar till att de inte bara konsumerar utan även genererar kunskap i samtalen där utrymme ges att tala om den pedagogiska praktiken i relation till innehållet (Rönnerman, 2000).

## Lärandeprocess i arbetslaget

I förskola arbetar vanligtvis förskollärare i arbetslag. Det innebär att det kan finnas olika erfarenheter, kunskaper och syn på vad och hur ett innehåll ska åskådliggöras i verksamheten. Det kan ses som en styrka att ha tillgång till en

## DISKUSSION

variation av kunskaper och erfarenheter för att driva arbetet framåt. I föreliggande studie visar resultatet dels att det är i samtalet mellan förskollärarna som de aspekter vilka bidrar till konstruktionen av lärandeobjektet synliggörs och dels att förskollärarnas kunskap och språkbruk utvecklas över tid.

Det är när det ges utrymme och tid att tillsammans tala om det innehåll som är i fokus som verksamheten utvecklas. Förskollärarna i studien hjälper genom samtalet varandra att komma vidare i sin förståelse av lärandeobjektet. Ett exempel är när språkbruk kopplat till friktion blir föremål för diskussion. På detta sätt utvecklas ett gemensamt språkbruk som kan användas i verksamheten. På liknande sätt lyfter Granbom (2011) att samarbete i ett arbetslag är en central del av hur den pedagogiska praktiken utformas men det utvecklar även förskollärarnas gemensamma förståelse och kompetens, det kan ses som ett exempel på hur ett arbetslag kan skapa självbildning och fungera som det Rönnerman (2000) beskriver som en lärande organisation. På liknande sätt kan det talas om vikten av ömsesidig samtidighet i arbetslaget när de talar om ett innehåll. Det handlar om att vara öppen för och använda de andra förskollärarnas perspektiv som utgångspunkt för samtalet och samtidigt ha lärandeobjektet i fokus. På så sätt kan kopplingar mellan olika förskollärarnas erfarenheter och det lärandeobjekt som är i fokus göras. Thulin (2011) beskriver på ett liknande sätt värdet av detta i relation till innehåll och arbetet med barn och pekar på vikten av att förskollärare innehar ömsesidig samtidighet i kommunikationen med barn kring ett innehåll det vill säga att samtidigt beakta såväl barns perspektiv som aktuella lärandeobjektet.

Syftet med studien var att utveckla kunskap om hur ett fysikaliskt innehåll konstrueras som lärandeobjekt för undervisning i förskola. Den kunskap som föreliggande studie bidrar med är att det är en komplex och rörlig process som behöver få tid och påverkas av de deltagare och den kontext som studerats. När ett nytt innehåll introduceras i förskolan finns det ett värde i att rikta uppmärksamheten mot de aspekter av lärandeobjektets konstruktion som resultaten från denna studie synliggör. Det är arbetslag och förskollärare som i handling bedriver fysikundervisning men som även är bärare av normer eller föreställningar kring hur det ska gå till. Konstruktionen av lärandeobjektet är avhängigt av de förskollärare, barn, redskap och miljö där fysiken ska göras till objekt för lärande.

## Slutsats

Resultaten i studien kan med fördel relateras till andra innehållsområden i förskolans verksamhet. När ett innehåll får sin plats i förskolans styrdokument kan vad det är som krävs för att göra ett innehåll till en naturlig del av förskolans vardag behöva sättas på agendan. Resultatet i studien visar på en komplex och rörlig process som är kopplad till den kontext och de deltagare som studeras. Samtidigt kan just dessa resultat tas i beaktande vid diskussioner i andra förskolor med andra förskollärare men även i relation till andra innehållsområde. Frågan är vad det är som behöver komma till stånd för att det ska ske en förändring i relation till ett innehåll, men även vilka förutsättningar som finns tillgrund för att bedriva undervisning kring innehåll. Resultaten från denna studie pekar på betydelsen av att förskollärare själva behöver förstå lärandeobjekt och kunna se vardagliga situationer som utgångspunkt för barns lärande, men för att ha kunna göra det krävs förutsättningar som de själva inte råder över. För att genomföra meningsskapande samtal behöver förskollärarna ha tid utsatt och inplanerad för att kunna samtala. Studien visar vidare att tid är avgörande för utvecklande av såväl språkbruk, som vilka utgångspunkter förskollärare ser som möjliga för lärande i fysik. Mot bakgrund av detta sätts arbetslagets möjlighet till arbetslagsplanering i fokus. I studien är även förskollärarna beroende av andra parter för att kunna genomföra sin undervisning. Detta synliggörs till exempel då lärarna inte längre har tillgång till bänkar för att skolan behöver dem. Det är i relation till detta som studiens resultat om de tillgängliga redskapen får än större värde. Förskolans miljö bör med fördel rustas på ett sådant sätt att den oavhängigt materiel och lokaltillgång möjliggör undervisning och lärande i relation till samtliga innehållsområden i förskolans läroplan.

Studiens resultat ska även ses i relation till att förskollärarna arbetar med fysik tillsammans med de yngsta barnen (ålder 1-3 år). Ett av resultaten är att förskollärarna genom sitt utvecklade kunnande i naturvetenskap ser situationer i barnens vardag som potentiella utgångspunkter för yngre barns lärande i fysik. Genom att förskollärare har förutsättningar att ta sig an innehållet har de även möjlighet att skapa en verksamhet där de yngsta barnen i förskolan får förutsättningar till den begynnande naturvetenskapen som ett led i deras livslånga lärande kring att förstå sin omvärld.



# English summary

## Introduction

In this study, the interest is to focus on what happens during a work team's planning of an intended objects of learning related to a science content – specifically a physical phenomenon. Thus, the thesis focuses on how a specific area of knowledge is communicated in preschool. Science is not a new content for preschool, the work with science has over time, in various ways been part of Swedish preschool. Historically, the work has largely focused on animals and nature (Thulin & Gustavsson, 2017). The revised curriculum for preschool that came into effect in 2011 made the science content more clearly identified and specified (Ministry of Education, 2010). Although the work on science has been specified in preschool curriculum for many years, 'Skolinspektionen' points out that there may be uncertainty about science and what it can mean in preschool activities (Skolinspektionen, 2017). In light of this, the interest in this study is how physical content is constructed when planning teaching with children aged 1-3 years.

## Aim research questions

The purpose of the study is to develop knowledge about how physics content is constructed as a learning object for teaching in preschool.

- How is physics content constructed as an object of learning during a work team's planning of physics teaching?
- In what qualitatively different ways does the statements of the preschool teachers, related to the physics content, change over time?

## Previous research

In everyday life there are variations of science phenomena that can be the starting point for children's learning. Children are by nature curious (Helldén Högström, Jonsson, Karlefors and Vikström, 2015) and early on, children are examining their surroundings, experimenting and testing their hypotheses

(Helldén, 2015). Motives for working with science in preschool can be based on a social perspective where the aim is targeted on something further ahead in the child's life or be based on a child's perspective where the focus is that the child instantly gains the prerequisites to understand the present surroundings. Eshach (2006) describes science based on specific and general knowledge, where specific knowledge is linked to concepts and correlations while the general knowledge is linked to the scientific method of working. Being a preschool teacher working with science in preschool could mean continuously introducing and supporting the concept of investigation or working with "emergent science" which means creating interest in research and problem solving (Siraj-Blatchford, 2001). In summary, it can be said that there are good prerequisites for making science into objects of learning in preschool.

The fact that preschool teachers can feel an uncertainty in relation to the science content (School Inspectorate, 2017) raises questions about what skills teachers need to fulfill the requirements of the preschool curriculum. Several researchers point out that this concerns both knowledge about children's learning and knowledge within the subject content to be taught (cf. Fleer, 2009, Thulin, 2011; Redfors, 2016). Based on this, the need identified by Persson (2012) cannot unilaterally be about adding to the preschool teacher's competence in science. Instead, it is about simultaneous developing knowledge about content and children's learning. In connection with knowledge development linked to science, it is made clear that the approach to the content is changing (see Thulin & Redfors, 2017; Thulin & Gustavsson, 2017; Nilsson, 2015) and that preschool teachers' common learning and reflection contribute to professional development that affects how the scientific content is handled in preschool (Nilsson, 2015). There are several different factors that come into play regarding science education in preschool. In addition to knowledge and self-confidence, it is about making visible what science means in preschool and that preschool teachers themselves should be involved in crystallizing how the content can be expressed on preschool terms (Sundberg & Ottander, 2013).

There is a complexity in the preschool because preschool teachers face situations on a daily basis that there is no pre-given way of meeting. In these situations, preschool teachers are referred to making decisions based on values and experience. In meaning-creating processes, reflective dialogues are used to understand or change the situation that preschool teachers face. In this context, professional knowledge is developed based on the issues raised in practice and in interaction with others. There is a value in encouraging and creating the

prerequisites for preschool teachers to lead dialogues where critical questions are raised and where the amount and diversity of statements can provide the prerequisites for new insights and understandings (Urban, 2008). Seeing preschool as a learning organization means that preschool teachers not only consume but also generate new knowledge (Rönnerman, 2000). The work team's cooperation is of importance for how the pedagogical work is organized (Granbom, 2011). Construction of teaching depends on norms developed in different cultures about how something should be or should be performed (Linell, 1982) and within which knowledge is constructed through actions that take place in the specific context (Van De Ven & Oolbekkink, 2007). The statements made during the work team's discussion are based on previous experiences, but also enables new experiences by the other participants responding to what has been said (Linell, 1982). In the light of this, the present study focuses on how a physical content is constructed as a learning object for teaching in preschool

### Theoretical framework

The study is based on a phenomenographic approach. The basis of phenomenographic research includes ways to experience something and the object of research is comprised of variation in ways of experiencing phenomena and phenomena in the world (Marton & Booth, 2000).

### Method

The study focuses on the intended object of learning linked to the current preschool teachers' experiences from the enacted object of learning (Marton, Runesson & Tsui, 2004; Lo, 2014) of a physics content. The collection of the empirical material took place in the spring of 2016. The video material consists of four observations and varies in length from 30 to 60 minutes. The total recording and observation time is 2 hours and 50 minutes. A phenomenographic analysis has been carried out with a focus on variations of utterances concerning the intentional learning object.

## Result

### Study 1

Study I focuses on how a physical content is constructed as a learning object in conversation during the work teams' planning of teaching? The result shows that (1) children's exploration contributes to the construction of the learning object. What the children have done in previous activities gives the preschool teachers an idea of where the children are, what they focused their attention on, which affects preschool teachers' planning of the learning object's focus for the next opportunity. The result also shows that (2) preschool teachers' development of knowledge in science and science didactics contributes to the construction of the learning object. Another aspect that contributes to the construction of the learning object is (3) the planning matrix that the work team uses during planning. The planning matrix can be perceived to have advantages as it acts as a tool for keeping the focus on the pedagogical discussion. At the same time, it is perceived as limiting on the basis that its rubrics controls what is being discussed. The planning matrix contributes to construct the learning object by affecting the discussion in a certain direction. The result also shows (4) the importance of tools and models. The access to tools and models in the preschool environment and what opportunities they can offer in the use of teaching the chosen learning object affects how the physical learning object can be visualized and experienced physically. It can be interpreted that the tools available in the preschool's everyday environment constitute a contributing aspect to the construction of the learning object.

The aspects of the construction of the learning object that the results from the study I make visible and which are presented above can be seen as linked to the context and the participants who have been studied. It is a complex process where several perspectives simultaneously affect and contribute to the construction. The result also shows that the construction is dynamic and influenced by several factors; what happens in the activity with the children, available tools, the preschool teachers' view of knowledge and the preschool teachers' developed understanding of the learning object. Knowledge of preschool teachers about children, learning and content (cf. Thulin & Redfors, 2017) needs to be developed simultaneously and in relation to each other.

## Study 2

In study II the focus is on which qualitatively different ways the preschool teachers' statements, related to the physics content examined in four work team plans, change? Results show that the preschool teachers use of language evolves from speaking of the scientific concept of friction to using it in a meaningful way in the conversation when preschool teachers plan the object of learning. It can be interpreted that preschool teachers need time to both use, define and gain experience of talking about the scientific concepts, and where it is possible to use them. The result indicates that the preschool teachers need time to read literature, carry out the activity with the children connected to the objects of learning and discuss together to develop their language in relation to the object of learning. This can be put in relation to Vygotsky's (1934/1999) reasoning that everyday concepts – when used in their context – are of importance for the development of scientific concepts.

The result also points out that the attitude to the content affects preschool teachers' engagement in the content and their increased knowledge contributes to making science visible as an object of learning. This can be interpreted as developed subject knowledge increases the possibilities of making science a natural learning object in the preschool's everyday life. The time perspective is of importance because on one hand the preschool teachers transition from a fear to a curiosity about the content. On the other hand, the time perspective is important for the possibilities of creating meaning about the content in relation to the activities. The study's results indicate that the time perspective is important when it comes to how the preschool teacher's use of language develops over time as the preschool teachers' view of where and how physics can be made into learning objects.

## Discussion

The present study indicates that there is a development of both preschool teachers' knowledge in the sciences and their didactic knowledge in relation to the content (sub-study I). It is a knowledge that is developed by the fact that they read literature and deepen their understanding of the object of learning and through the discussions that take place during work planning. During work team planning, what has happened earlier in activities is used as the basis for the discussions. It is about preschool teachers developing their knowledge and

## FÖRSKOLLÄRARENS KONSTRUKTION AV ETT FYSIKALISKT FENOMEN SOM OBJEKT FÖR LÄRANDE I FÖRSKOLA

understanding of the learning object while the work with the children is ongoing. It is a variable process that is affected by what happens in the organization and where new issues arise based on what happens in the activities. The uncertainty in relation to the scientific content that Skolinspektionen (2017) raises can certainly be caused by the fact that preschool teachers do not feel that they have sufficient subject competence. Several studies point to the importance of subject competence as well as knowledge about children for children's learning (Fleer, 2009; Nordenbo et al., 2008; Pramling Samuelsson & Sheridan, 2006; Thulin, 2011; Thulin & Redfors, 2016). The advanced knowledge of preschool teachers also generates the prerequisites for seeing everyday activities as a starting point for children's learning in physics. When preschool teachers choose content, Areskoug, Ekborg, Lindahl & Thulin (2016) advocate that preschool teachers can stick to some big ideas and nature of science. In summary, the results show the importance of knowledge about the big ideas, nature of science, didactic aspects and children's learning. What the content will have for meaning in practice depends on the specific preschool and its participants.

The result in study I points to the fact that the tools and models, benches, inclined planes and slide, which are available, contribute to the construction of the learning object. This means that with other tools the construction could have looked different. Using tools that are found in the children's everyday environment as a starting point for children's science learning can be regarded as children being seen as "beings" where children are given the opportunity to explore and understand the world around them and their current existence (Halldén, 2007). It also involves meeting the younger children who by nature are curious, who explore their surroundings by exploring, experimenting and drawing conclusions (Halldén, Högström, Jonsson, Karlefors & Vikström). It is in relation to the tools that the children can get the prerequisites for everyday experiences that lead to perceptions regarding a variety of different science phenomena. The tools can also provide the prerequisites to start from questions that arise from the children in their daily environment and thereby arouse interest in the sciences (Oskarsson, 2011). At the same time, too high of a confidence cannot be placed on the tools themselves. Eshach and Fried (2005) state that it is not enough for science to just exist in children's everyday lives. Also, that science cannot develop children's abilities without having to clarify what it actually means in practice for children in preschool and for the teachers who are to conduct the teaching. In a similar way, it needs to be clarified what

the tools mean in practice for children's learning and for the preschool teachers who are to conduct teaching on the science content. From this perspective, the tools available in the preschool's environment have a significance in relation to a science exploration. Similarly, a discussion is needed on the tools chosen to support the preschool teachers' planning in the examined preschool. The question that can be asked is what consequences these tools have for what is discussed and not discussed. In study I, the planning matrix can be perceived to have advantages as it acts as a tool for keeping focus on the pedagogical discussion, but at the same time it is perceived as limiting since its rubric controls what is being discussed. The planning matrix that is used does not have rubrics that aims to discuss didactic questions or perspectives on learning and that means that preschool teachers do not come to a deeper discussion on finding a common didactic starting point and consequences for learning in science. Based on the study's results, like Urban (2008) I want to point out the importance of discussing didactic starting points for children's learning in the work team.

The above-mentioned aspects are linked to the preschool teachers and the context studied, which means that there may be other aspects that contribute to the construction of a physical learning object in the department beside or at another preschool (cf. Linell, 1982). The aspects that appear in the result can, however, be put on the agenda when discussions about science in preschool are conducted. The time aspect turns out to be of significance for how the preschool teachers in the study develop the language related to the content as well as where they see opportunities to turn physics into object of learning. It seems to be an important aspect in that it takes time to approach a content that is not well known to them, while teaching with the children is implemented. The result of this study gives indications of how professional development in relation to different content can be carried out in the preschool and, above all, when it is something that is not known to those in the preschool. It takes time to develop knowledge about science. Thus, it is not possible to deal with single occasions where preschool teachers are given the opportunity to learn content knowledge or follow method literature, but about having the opportunity to put this in relation to pedagogical assignments and to the activities where it should be, while the content is being implemented. In the present study, the importance of preschool teachers' competence in science is highlighted as an aspect that contributes to the construction of the learning object. At the same time, the result points out that the time aspect also affects preschool teachers'

## FÖRSKOLLÄRARENS KONSTRUKTION AV ETT FYSIKALISKT FENOMEN SOM OBJEKT FÖR LÄRANDE I FÖRSKOLA

knowledge in relation to their assignments, their language use and where they see opportunities to turn physics into objects of learning. The complex process highlighted in the study in the form of the variable construct of the learning object draws attention to the importance of competence development taking place in relation to simultaneously working with the content together with the children, but also that it is a process that may take time. Several other studies indicate that the process is of importance. Nilsson (2015) highlights the importance of preschool teachers' learning and reflective contribution to professional development, which in turn affects how the scientific content is handled in preschool activities. Preschool teachers' reflection on the content affects how the science is handled, but also the preschool teacher's knowledge and view of the content. Knowledge about children, learning and subject content can be seen as a parallel process (Pramling Samuelsson & Sheridan, 2006, Thulin & Redfors, 2017). This process can be compared to what Timperley (2013) describes as continuous and in-depth learning processes which provides the prerequisites for the development of professional learning. This can contribute to the knowledge and skills of teachers which can benefit children's learning. Preschool teachers' skills are developed and contribute to not only consuming but also generating knowledge in the conversations where space is given to talk about the pedagogical practice in relation to the content (Rönnerman, 2000).

In the present study, the result shows that it is in the conversation between preschool teachers that the aspects which contribute to the construction of the learning object are made visible, and that the knowledge and language use of preschool teachers is developed over time. It is when space and time are given to talk about the content that is in focus as the organization develops. The preschool teachers in the study help each other to move on in their understanding of the learning object. An example is when language use linked to friction becomes the subject of discussion. In this way, a common language is developed that can be used in the organization. Similarly, Granbom (2011) highlights that corporation in a work team is a central part of how the pedagogical practice is constructed, but it also develops the preschool teachers' common understanding and competence, which can be seen as an example of how a work team can create self-development and act as Rönnerman (2000) describes as a learning organization.



## ENGLISH SUMMARY

The purpose of the study was to develop knowledge about how a physics content is constructed as a learning object for teaching in preschool. The knowledge that the present study contributes is that it is a complex and variable process that needs time and is influenced by the participants and the context studied. When a new content is introduced in the preschool, there is a value in drawing attention to the aspects of the learning object construction that make the results of this study visible. It is the work team and preschool teachers who, in action, carry out physics education, but who are also carriers of norms or beliefs about how it should be done. The construction of the learning object is dependent on the preschool teachers, children, tools and the environment where physics is to be made into objects of learning



## Litteraturförteckning

- Andersson, K. & Gullberg, A. (2014). What is science in preschool and what do teachers have to know to empower children?. *Cultural studies of science education*, vol 9, nr. 2, ss. 275-296.
- Areskoug, M., Ekborg, M., Rosberg, M & Thulin, S. (2016). *Naturvetenskapens bärande idéer: för förskollärare*. Malmö: Gleerup.
- Bryman, A. (2011). *Sambällsvetenskapliga metoder*. Malmö: Liber.
- Dahlberg, G., Moss, P., Pence, A., Arfwedson, G. B. & Arfwedson, G. (2002). *Från kvalitet till meningsskapande: postmoderna perspektiv-exemplet förskolan*. HLS förlag.
- Doverborg, E., Pramling, N. & Pramling Samuelsson, I. (2014). *Att undervisa barn i förskolan*. (1. uppl.) Stockholm: Liber.
- Elm Fristorp, A. (2012). *Design för lärande: barns meningskapande i naturvetenskap*. Diss. Stockholm : Stockholms universitet, 2012. Stockholm.
- Eshach, H. & Fried, N. M. (2005). Should science be taught in early childhood? *Journal of Science Education and Technology*, 14 (3), 315-336. DOI:10.1007/s10956-005-7198-9
- Eshach, H. (2006). *Science literacy in primary schools and pre-schools*. Dordrecht: Springer.
- Fleer, M. (2009). Supporting scientific conceptual consciousness or learning in 'a Roundabout way' in play-based contexts. *International Journal of Science Education*, 31(8),1069-1089. DOI:10.1080/09500690801953161
- Fleer, M., Gomes, J. & March, S. (2014). Science learning affordance in preschool environments. *Australasian Journal of Early Childhood*, 39 (1) 38-48.
- Fridberg, M., Thulin, S. & Redfors, A. (2018). Preschool children's collaborative science learning scaffolded by tablets. *Research in Science Education*, 48(5), 1007-1026.
- Granbom, I. (2011). *"Vi har nästan blivit för bra": lärares sociala representationer av förskolan som pedagogisk praktik* (Doctoral dissertation), School of Education and Communication, Högskolan Jönköping.

- Gustavsson, L. & Pramling, N. (2014). The educational nature of various ways teachers communicate with children about natural phenomena. *International Journal of Early Years Education*, 22(1), 59-72. DOI:10.1080/09669760.2013.809656
- Gustavsson, L. & Thulin, S. (2017). Lärares uppfattningar av undervisning och naturvetenskap som innehåll i förskolans verksamhet. *Nordic Studies in Science Education* 13(1), 81-96.
- Halldén, G. (Red.). (2007). *Den moderna barndomen och barns vardagsliv*. Stockholm: Carlssons.
- Harlen, W. (Ed). (2010). *Principles and Big Ideas of Science Education*. Hatfield: ASE.
- Heath, C. (2011). Embodied action: video and the analysis of social interaction. I . Silverman, D. (red.) *Qualitative research: issues of theory, method and practice*. (3. ed.) London: SAGE.
- Hellberg, L., Thulin, S. & Redfors, A. (2019). Förskollärares konstruktion om ett fysikaliskt lärandeobjekt. *Nordic Studies in Science Education, under tryckning*.
- Hellberg, L., Thulin, S. & Redfors, A. (2018-submitted). Att göra och tala fysik i förskolan. Inskickat manuskript.
- Helldén, G., Högström, P., Jonsson, G., Karlefors, I. & Vikström, A. (2015). *Vägar till naturvetenskapens värld- ämneskunskap i didaktisk belysning*. Stockholm: Liber AB
- Helldén, G. & Helldén. (2008). Students' early experiences of biodiversity and education for a sustainable future. *Nordic Studies in Science education*, 4(2), 123 – 131.
- Häikklä, M. & Sahlström, F. (2003). Om användning av videoinspelning i fältarbete. *Pedagogisk forskning i Sverige*, 8(1-2), 24.
- Ivarsson, J. (2003). Kids in Zen: Computer-supported learning environments and illusory intersubjectivity. *Education, Communication & Information*, 3(3), 383-402. DOI: 10.1080/1463631032000149692
- Klaar, S. (2013). *Naturorienterad utbildning i förskolan: pragmatiska undersökningar av meningskapandets individuella, sociala och kulturella dimensioner*. (Doktorsavhandling) Örebro: Örebro universitet. Tillgänglig: <http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:567294/FULLTEXT03.pdf>

- Kroksmark, T. (2007). Fenomenografisk didaktik – en didaktisk möjlighet. *Didaktisk Tidskrift Vol. 17*, No. 2-3, 2007
- Kvale, S. (1997). *Den kvalitativa forskningsintervjun*. Lund: Studentlitteratur.
- Larsson, J. (2016). *När fysik blir lärområde i förskolan*. (Doktorsavhandling, Göteborgs universitet, Göteborg).
- Larsson, J. (2013). Contextual and conceptual intersubjectivity and opportunities for emergent science knowledge about sound. *International Journal of Early Childhood* 45, 101–122. DOI 10.1007/s13158-012-0078-6
- Linell, P. (1982). *Människans språk: en orientering om språk, tänkande och kommunikation*. (2. uppl.) Lund: Liber Förlag.
- Lo, M. L. (2014). *Variationsteori: för bättre undervisning och lärande*. 1. uppl. Lund: Studentlitteratur.
- Marton, F. & Booth, S. (2000). *Om lärande*. Lund: Studentlitteratur.
- Marton, F., Runesson, U. & Tsui, A. B. M. (2004). *The space of learning*. I F. Marton & A. B. M. Tsui (Red), *Classroom discourse and the space of learning* (s. 3-40). New York: Routledge
- Nihlfors, E. (2008). *Kunskap vidgar världen: globaliseringens inverkan på skola och lärande*. Stockholm: Globaliseringsrådet.
- Nilsson, P. (2015). Catching the moments- coteaching to stimulate science in the preschool context. *Aisa- Pacific Journal of Teaching Education*. 43(4), 296-308. Doi:10.1080/1359866X.2015.1060292
- Nordenbo, S-E., Søgaard Larsen, M., Tiftikçi, N., Wendt, Rikke, E. & Østergaard, S. (2008). *Lærerkompetencer og elevers læring i førskole og skole. Et systematisk review udført for Kunnskapsdepartementet, Oslo*. København: Danmarks Pædagogiske Universitetsskole.
- Oskarsson, M. (2011). *Viktigt - men inget för mig: ungdomars identitetsbygge och intresse för naturvetenskap*. Diss. (sammanfattning) Linköping: Linköpings universitet, 2012. Norrköping.
- Persson, S. (2012). *Förskolans betydelse för barns lärande, utveckling och hälsa*. Malmö: Kommissionen för ett socialt hållbart Malmö.
- Pramling Samuelsson, I. & Sheridan, S. (2016). *Lärandets grogrund: perspektiv och förhållningssätt i förskolans läroplan*. (3., [uppdaterade] uppl.) Lund: Studentlitteratur.

- Pramling Samuelsson, I. & Sheridan, S. (2006). *Lärandets grogrund: perspektiv och förhållningssätt i förskolans läroplan*. (2. uppl.) Lund: Studentlitteratur.
- Redfors, A. (2016). Att arbeta med teoretiska förklaringsmodell i förskolan. I Thulin, S. (Red) *Naturvetenskap i ett förskoleperspektiv: kreativa lärandeprocesser*. (Första upplagan). Malmö: Gleerups Utbildning AB.
- Rönnerman, K. (2000). *Att växa som pedagog: utvärdering av ett aktionsforskningsprojekt i förskolan*. Göteborg: Institutionen för pedagogik och didaktik, Göteborgs universitet.
- Sheridan, S., Pramling Samuelsson, I. & Johansson, E. (2009). *Barns tidiga lärande: en tvärsnittsstudie om förskolan som miljö för barns lärande*. Göteborg: Acta Universitatis Gothoburgensis. Tillgänglig på Internet: <http://hdl.handle.net/2077/20404>
- Sheridan, S., Williams, P., Sandberg, A. & Vuorinen, T. (2011). Preschool teaching in Sweden—a profession in change. *Educational Research*, 53(4), 415-437.
- Siraj-Blatchford, J. (2001). *Emergent science and technology in the early years*. Paper presented at the XXIII World Congress Of OMEP. Santiago Chile July 31 to 4 August 2001.
- Siraj-Blatchford, I. (2009). Conceptualising progression in the pedagogy of play and sustained shared thinking in early childhood education: A Vygotskian perspective'. *Education and Child Psychology*, 26 (2), 77-89.
- Siraj-Blatchford, I., & Manni, L. (2008). 'Would you like to tidy up now?' An analysis of adult questioning in the English Foundation Stage. *Early Years*, 28(1), 5-22. DOI:10.1080/09575140701842213
- Siraj-Blatchford, I. & Silva, K. (2004). Researching pedagogy in English pre-schools. *British Educational Research Journal*, Vol. 30, No. 5: 713-730. DOI: 10.1080/0141192042000234665
- Siraj-Blatchford, J. & MacLeod-Brudenell, I. (1999). *Supporting science, design, and technology in the early years*. Buckingham: Open University Press.
- Sjøberg, S. (2010). *Naturvetenskap som allmänbildning: en kritisk ämnesdidaktik*. (3., rev. uppl.) Lund: Studentlitteratur

- Skolinspektionen. (2018). *Förskolans kvalitet och måluppfyllelse [Elektronisk resurs]*. <https://www.skolinspektionen.se/forskolans-kvalitet-och-maluppfyllelse>
- Skolinspektionen. (2017). *Förskolans arbete med matematik, teknik och naturvetenskap [Elektronisk resurs]*. (2017). Tillgänglig: <https://www.skolinspektionen.se/sv/Beslut-och-rapporter/Publikationer/Granskningsrapport/Kvalitetsgranskning/forskolans-arbete-med-matematik-teknik-och-naturvetenskap/>
- Skolverket. (2018). *Statistik om förskolan*. Tillgänglig: <https://www.skolverket.se/statistik-och-utvardering/statistik-i-tabeller/forskola/barn-och-grupper>
- Skolverket. (2013). *PISA 2012. 15-åringars kunskaper i matematik, läsförståelse och naturvetenskap*. Tillgänglig: <http://www.skolverket.se/publikationer?id=3126>
- Skolverket. (2010a). *Läroplan för förskolan Lpfö 98. Reviderad 2010*. Stockholm: Skolverket. Tillgänglig: <http://www.skolverket.se/publikationer?id=2442>
- Skolverket. (2010b). *Perspektiv på barndom och barns lärande: en kunskapsöversikt om lärande i förskolan och grundskolans tidigare år*. (2010). Stockholm: Skolverket Tillgänglig på Internet: <http://www.skolverket.se/publikationer?id=2393>
- Skolverket. (2010c). *Skollagen*. Stockholm: Skolverket. Tillgänglig: <https://www.skolverket.se/regelverk/skollagen-och-andralagar>
- Sundberg, B. & Ottander, C. (2013). The conflict within the role: A longitudinal study of preschool student teachers' developing competence in and attitudes towards science teaching in relation to developing a professional role. *Journal of Early Childhood Teacher Education*, vol. 34, nr. 1, ss. 80-94.
- Svensson, L. (2009). Användningen av språk vid konstituering och uttryckande av uppfattningar av kunskapsobjekt. *Pedagogisk forskning i Sverige*, 14(4), 261-276.
- Thulin, S. (2006). *Vad händer med lärandets objekt?: en studie av hur lärare och barn i förskolan kommunicerar naturvetenskapliga fenomen*. (Licentiatavhandling). Linné universitetet. Tillgänglig: <https://www.divaportal.org/smash/get/diva2:296675/FULLTEXT01.pdf>

- Thulin, S. (2010). Barns frågor under en naturvetenskaplig aktivitet i förskolan. *Nordisk Barnehageforskning*, 3(1), 27-40. Tillgänglig: <https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:375804/FULLTEXT01.pdf>
- Thulin, S. (2011). *Lärares tal och barns nyfikenhet: kommunikation om naturvetenskapliga innehåll i förskolan*. Diss. (sammanfattning) Göteborg: Göteborgs universitet, 2011. Tillgänglig på Internet: <http://hdl.handle.net/2077/25276>
- Thulin, S. (red.). (2016). *Naturvetenskap i ett förskoleperspektiv: kreativa lärandeprocesser*. (Första upplagan). Malmö: Gleerups Utbildning AB.
- Thulin, S. & Pramling, N. (2009). Anthropomorphically speaking: On communication between teachers and children in early childhood biology education. *International Journal of Early Years Education*, 17(2), 137-150.
- Thulin, S. & Redfors, A. (2017). Student preschool teachers' experiences of science and its role in preschool. *Early childhood education journal*, 45(4) 509-520. doi: [10.1007/s10643-016-0783-0](https://doi.org/10.1007/s10643-016-0783-0)
- Timperley, H. (2013). *Det professionella lärandets inneboende kraft*. Lund: Studentlitteratur.
- Utbildningsdepartementet. (1998). *Läroplan för förskolan: Lpfö 98*. Stockholm: Utbildningsdepartementet.
- Utbildningsdepartementet. (2010) *Regeringens promemoria inför revideringen av Lpfö98* U2010/4443/S. utfärdad 2010-06-24
- Urban, M. (2008). Dealing with uncertainty: Challenges and possibilities for the early childhood profession. *European early childhood education research journal*, 16(2), 135-152.
- van de Ven, P. H. M., & Oolbekkink-Marchand, H. W. (2008). Pragmatic and politically neutral: The image of the Academic Secondary School Teacher in the Discourse of Teacher Education. Ax, J. & Ponte, P.(eds.), *Critiquing Praxis. Conceptual and Empirical Trends in the Teaching Profession.*, 21-46.
- Vetenskapsrådet. (2015). *Forskningsetiska principer inom humanistisk-samhällsvetenskaplig forskning*. Tillgänglig: <http://www.codex.vr.se/texts/HSFR.pdf>
- Vygotskij, L. S. (1934/1999). *Tänkande och språk*. Göteborg: Daidalos.



## LITTERATURFÖRTECKNING

- Yoshikawa, H. Weiland, C. Brooks-Gunn, J. Burchinal, M.R. Espinosa, L.M. Gormley, W.T. Zaslow, M.J. (2013). Investing in our future. *The evidence base on preschool education*. Society for research on child development. Tillgänglig: <http://fcd-us.org/resources/evidence-base-preschool>
- Zetterqvist, A. & Kärrqvist, C. (2007). *Naturvetenskap med yngre barn- en forskningsöversikt*. Interna rapporter 07:04. Göteborgs Universitet
- Åkerblom, A. (2011). *Children making sense of physical phenomena*. Lund: Lunds universitet, avdelningen för pedagogik. Tillgänglig: <http://www.lu.se/o.o.i.s?id=12588&postid=1758776>



## Bilaga 1. Information om ett forskningsprojekt

Mitt namn är Lina Hellberg och jag arbetar som förskollärare i Kristianstad kommun. From hösten 2014 är jag antagen till forskarutbildning (FoRFa) vid Göteborgs universitet med placering vid Högskolan Kristianstad. Inom ramen för forskarutbildningen ska jag genomföra ett forskningsprojekt. Jag har ett stort intresse för kommunikation inom förskolan. Då jag intresserar mig för detta har jag valt att rikta forskningsfokus mot ”Kommunikationens betydelse för barns lärande i naturvetenskap(fysik)- vad sker i mötet?”.

Min undran till er är om ni skulle vara intresserade av att delta i forskningsprojektet.

Ni kommer först att få träffa mig samt mina handledare, Andreas Redfors och Susanne Thulin, för att diskutera det ämnesinnehåll som önskas undersökas samt studiens tänkta tillvägagångssätt. Sedan får ni en fortbildning i ämnesinnehållet av Andreas Redfors, professor i fysik som utgångspunkt för arbetet med ämnesinnehållet. Tanken är sedan att jag ska delta på arbetslagsplanering och vid aktiviteten tillsammans med barnen för att samla mitt empiriska material.

I min studie har jag för avsikt att videofilma barn och pedagoger då de arbetar kring ett naturvetenskapligt innehåll. Jag har även som avsikt att intervjua er pedagoger.

Jag följer Vetenskapsrådets etiska riktlinjer ([www.vr.se](http://www.vr.se)). Både intervjuer och videomaterial kommer att behandlas med största respekt. Barnen och pedagogernas namn kommer inte att nämnas i något sammanhang. Inspelningar som görs kommer endast att användas i forsknings- och redovisnings-sammanhang. Om Ni väljer att medverka kommer även tillstånd från vårdnadshavare att samlas in. Hoppas att Ni känner er positiva till ett deltagande.

Med vänlig hälsning  
Lina Hellberg

Vid frågor angående studien:

[lina.hellberg@hkr.se](mailto:lina.hellberg@hkr.se)

044-203273

0728-857773

Lina Hellberg, doktorand, Sektionen för lärande och miljö, Högskolan Kristianstad



## Bilaga 2. Medgivande – förskollärare

Mitt namn är Lina Hellberg och jag arbetar som förskollärare i Kristianstad kommun. From hösten 2014 är jag antagen till forskarutbildning (ForFa) vid Göteborgs universitet med placering vid Högskolan Kristianstad. Inom ramen för forskarutbildningen ska jag genomföra ett forskningsprojekt. Jag har ett stort intresse för kommunikation inom förskolan. Då jag intresserar mig för detta har jag valt att rikta forskningsfokus mot ”Kommunikationens betydelse för barns lärande i naturvetenskap?”.

I min studie har jag för avsikt att videofilma barn och pedagoger då de arbetar kring ett naturvetenskapligt innehåll. Jag har även som avsikt att intervjua er pedagoger.

Jag följer Vetenskapsrådets etiska riktlinjer ([www.vr.se](http://www.vr.se)). Både intervjuer och videomaterial kommer att behandlas med största respekt. Barnen och pedagogernas namn kommer inte att nämnas i något sammanhang. Inspelningar som görs kommer endast att användas i forsknings- och redovisningssammanhang.

Om Ni väljer att medverka kommer även tillstånd från vårdnadshavare att samlas in. Hoppas att Ni känner er positiva till ett deltagande.

Med vänlig hälsning

Lina Hellberg

Vid frågor angående studien:

[lina.hellberg@hkr.se](mailto:lina.hellberg@hkr.se)

044-203273

---

Namn: \_\_\_\_\_

Jag godkänner deltagande i forskningsprojektet JA NEJ

Jag godkänner att videofilmerna får användas i redovisningssammanhang JA NEJ

Underskrift: \_\_\_\_\_









## Bilaga 4. Ansvarsfördelning

### Redogörelse för ansvarsfördelning vid samskrivning

I uppsatsen "Förskollärares konstruktion av ett fysikaliskt fenomen som objekt för lärande i förskola - en komplex och föränderlig process" finns två artiklar författade av Lina Hellberg med Susanne Thulin och Andreas Redfors som medförfattare.

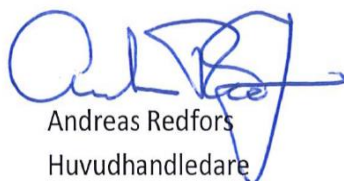
Lina har ansvarat för all insamling av empirisk data, analys och framskrivning av resultat i form av de två artiklarna: *Förskollärares konstruktion av ett fysikaliskt lärandeobjekt* och *Att göra och tala fysik i förskolan*.

Susanne och Andreas har kommenterat och handlett arbetet med artiklarna.

Kristianstad 2019-02-08



Lina Hellberg  
Licentiand



Andreas Redfors  
Huvudhandledare



Susanne Thulin  
Biträdande handledare



## Del II. Delstudier

### Delstudie I

#### Förskollärares konstruktion av ett fysikaliskt lärandeobjekt

##### Abstract

In 2010 the Swedish national curriculum was revised and learning goals concerning chemistry and physics were introduced. That has induced a need for further understanding of teaching and learning of specific content in preschool. Focus in this article is how physics content is constructed as an object of learning during preschool teachers' planning of teaching. The result of a phenomenographic analysis focusing themes of the conversation concerning the intended object of learning reveals a complex process. Occurrences in the activities with the children, available tools at the preschool, the preschool teachers' perceptions of the mission and understanding of the learning object, contribute to the construction of the learning object. All these aspects are discussed and implications for preschool practice are suggested.

##### Bakgrund

Arbete med naturvetenskap har på olika sätt varit en del av svensk förskola över tid. Gustavsson och Thulin (2017) beskriver att det historiskt till stor del har handlat om ett arbete med djur och natur och då Svensk förskola fick sin första läroplan, Lpfö, 1998 (Utbildningsdepartementet, 1998) formulerades också mål som rörde miljö och ekologiska perspektiv. En reviderad läroplan 2011 har emellertid inneburit ett vidgat uppdrag gällande naturvetenskap med specifikt uttryckta strävansmål mot att varje barn *”utvecklar sin förståelse för naturvetenskap och samband i naturen, liksom sitt kunnande om växter, djur samt enkla kemiska processer och fysikaliska fenomen”* (Skolverket, 2010a). I samband med ett vidgat uppdrag för förskolan har frågor som rör val av innehåll och didaktiska angreppssätt kommit på agendan (Skolverket, 2010b; Skolinspektionen, 2018; Thulin, 2011). Föreliggande studie tar sin utgångspunkt i

## FÖRSKOLLÄRARES KONSTRUKTION AV ETT FYSIKALISKT FENOMEN SOM OBJEKT FÖR LÄRANDE I FÖRSKOLA

ovanstående och har som syfte att studera hur ett lärandeobjekt om fysikaliska fenomen konstrueras i samtal mellan förskollärarna vid planering av undervisning av ett fysikaliskt fenomen med barn i ålder 1-3 år.

### Förskollärares kompetens

I en kunskapsöversikt om lärande i förskolan och grundskolans tidigare år synliggörs hur utbildningskvalitet påverkas av lärares pedagogiska och ämnesmässiga kompetens, samt förmåga att skapa en dialog med barnen (Skolverket, 2010b). En professionell lärare kännetecknas av kompetens om barn, lärande och ämnesinnehåll (Pramling Samuelsson & Sheridan, 2016; Thulin & Redfors, 2017). För undervisning av ett innehåll har förskollärares föreställningar om uppdrag, vad barn i förskolan ska och kan lära sig, samt lärares kunskaper om innehåll och didaktik beskrivits som betydelsefullt och grundläggande kapacitet för förändring (Fleer, 2009; Thulin, 2011; Campbell & Spelderwinde, 2018). Det handlar om ett kunnande om såväl naturvetenskapliga förklaringsmodeller som barns lärande och didaktik (Redfors, 2016). Förskollärares didaktiska skicklighet och deras förmåga att skapa förutsättningar för barnen att reflektera och forma sin egen förståelse är grundläggande för naturvetenskaplig kunskapsutveckling (Larsson, 2013). Thulin (2011) ger uttryck för att naturvetenskap i förskolan även handlar om att läraren innehar en ömsesidig samtidighet. Detta innebär att som förskollärare vara öppen för, utgå ifrån och använda barns perspektiv som utgångspunkt för samtal och arbete och samtidigt ha lärandeobjektet i fokus. Syftet med detta förhållningssätt är att möjliggöra kopplingar mellan barns erfarenheter och det lärandeobjekt som är i fokus för undervisningen. En annan viktig aspekt är främjandet av positiva förebilder. Genom att barnen får möta positiva lärare som de kan identifiera sig med kan såväl intresse som positiv inställning till innehållet utvecklas (Pramling Samuelsson & Sheridan, 2016).

### Naturvetenskap i förskolan

Ur ett samhällsperspektiv kan det uppfattas som problematiskt när ungdomar inte uppvisar intresse för naturvetenskap eller har svårt att förstå dess innebörd eller betydelse. Attityd och intresse för naturvetenskap bland ungdomar har också undersökts genom Relevans of Science Education (ROSE), (Oskarsson, 2011), som diskuterar att

## DEL II. DELSTUDIER

de frågeställningar som mest intresserar eleverna sällan är utgångspunkt för undervisningen. Att i undervisningssammanhang visa på hur naturvetenskap, dess begrepp och samband är en viktig del av vårt samhälle är något som beskrivs kunna stimulera ungdomarnas intresse. Oskarsson (2011) poängterar att om skolan kan fånga ungdomarnas intresse och möta de frågor de har så kan intresset för det naturvetenskapliga innehållet i skolan öka. Eshach och Fried (2005) hänvisar till flera studier som visar på en negativ attityd till naturvetenskap även bland lärare för barn och yngre elever. Ett sätt att på sikt förändra dessa negativa strömningar är att bidra till utvecklingen av naturvetenskaplig undervisning i förskolan, men samtidigt slå vakt om förskolans särart (Thulin, 2015; Areljung & Sundberg, 2018).

Att införa naturvetenskap i syfte att öka elevers intresse för naturvetenskaplig utbildning kan förknippas med ett sätt att se på barn som *becoming* där barn ses vara på en resa mot något mer fulländat i framtiden (Halldén, 2007). Målet finns då utanför barnets här och nu situation och hänvisas till framtiden. Ett annat sätt att se på barn är att se dem som *beings*. Barnet ses då utifrån ett här- och nuperspektiv. Om barn ses som beings i relation till lärande om naturvetenskap ges barn möjlighet att utforska och förstå den omvärld och tillvaro de befinner sig i för stunden. Målet knyts närmare barnet och den lärmiljö de befinner sig i. Utifrån detta perspektiv betraktas barn som kompetenta och som sociala aktörer som kan lära i samspel med omgivningen (Halldén, 2007). Vilket av dessa perspektiv som dominerar en lärares eller ett arbetslags inställning kan påverka val av didaktiska angreppssättet i relation till det naturvetenskapliga innehållet (Redfors, 2016).

Harlen (2010) poängterar att i arbete med naturvetenskap bör lärare identifiera lärandemål avseende grundläggande och övergripande idéer utifrån vilka olika naturvetenskapliga fenomen kan förstås och förklaras. Redfors (2016) diskuterar detta i termer av teoretiska förklaringsmodellens betydelse för arbete med naturvetenskap i förskolan. De teoretiska modellerna finns på olika nivåer för att beskriva fenomen i omvärlden. I förskolan bör en teoretisk modell vara utformad på en nivå som passar både förskollärare och barn. De förklaringsmodeller som väljs att arbeta med syftar till att hjälpa barnen att förstå sin omvärld just där och då, men också att utgöra en grund

## FÖRSKOLLÄRARES KONSTRUKTION AV ETT FYSIKALISKT FENOMEN SOM OBJEKT FÖR LÄRANDE I FÖRSKOLA

för fortsatt utveckling. Med denna utgångspunkt behöver arbetslag i förskolan diskutera den teoretiska förklaringsmodell som är kopplad till det fenomen som de tänker arbeta med i undervisningssituationen. Den gemensamt valda förklaringsmodellen bör utgöra ett ramverk för förutsägelser och diskussion (ibid). Larsson (2016) beskriver i samma anda att oavsett vilken stöttning förskollärarna ger barnen i aktiviteter med ett abstrakt fysikaliskt fenomen så är barnen engagerade. Men, trots att barnen sysselsätter sig med naturvetenskapliga aktiviteter visar hennes resultat att det inte alltid är så att barnen möts didaktiskt på ett sådant sätt att de innehållsliga aspekterna gällande fysik kommer i förgrunden. Hon betonar att det blir svårt för barnen att utveckla sitt kunnande om inte innehållet blir föremål för samtal och utforskande (ibid). Att vara i ett sammanhang och tillsammans med andra barn och förskollärare undersöka och diskutera ett naturvetenskapligt innehåll kan kopplas till det som Thulin (2011, s 80) beskriver som att ”göra naturvetenskap i förskolan”.

Utifrån i detta avsnitt beskrivna förutsättningar framgår betydelsen av att barn och förskollärare tillsammans etablerar en grund för utvecklande av kunnande om naturvetenskapliga lärandeobjekt. Vikten av att arbetslag utvecklar undervisning i naturvetenskap utifrån val av specifikt innehåll, förklaringsmodell och arbetssätt synliggörs samt att förskollärares attityder till och kunskaper i naturvetenskap och naturvetenskapernas didaktik påverkar arbetet med innehållet.

### Teoretiskt ramverk

Studien utgår ifrån en fenomenografisk ansats där variationer av förskollärares uppfattningar under planering av undervisning av ett fysikaliskt fenomen har studerats. Inom fenomenografi riktas intresset mot hur individer uppfattar fenomen i omvärlden. Specifikt innebär det ett intresse för variationen i och förändringarna av förmågan att erfara världen, eller snarare förmågan att erfara specifika fenomen i världen på kvalitativt olika sätt (Marton & Booth, 2000). Variation är centralt för att urskilja något (Marton, Runesson & Tsui, 2004) och kan ses som lärandets drivkraft (Marton & Booth, 2000). En lärare behöver enligt Marton m.fl. (2004) veta vad det är för innehåll, färdigheter och förmågor barn ska lära sig i en speciell situation, samt vad det innebär

## DEL II. DELSTUDIER

att kunna eller lära sig just detta. Lärande identifieras som utvecklat/förändrat kunnande av *något*. För att den lärande ska kunna identifiera ett specifikt lärandeobjekt behöver medvetandet riktas mot objektet och kritiska aspekter kunna urskiljas. Då läraren identifierat vilket innehåll, färdigheter och förmågor barnen ska lära sig, det intentionella lärandeobjektet (intended object of learning) genomför läraren sin undervisning vilket benämns det iscensatta lärandeobjektet (enacted object of learning). Det som barnen möter i situationen, vad de riktar fokus mot och vad de verkligen lär sig utgör det upplevda lärandeobjektet (lived object of learning). Här utgör det fysikaliska fenomenet som lärarna planerar undervisning av och de aktuella aktiviteterna aktuellt lärandeobjekt. Innehållet i det fysikaliska fenomenet ses som det direkta lärandeobjektet medan de förmågor och färdigheter som är kopplade till aktiviteten som undersökande frågor, hypotesprövning, reflekterande ställningstagande ses som det indirekta lärandeobjektet (Marton, mfl 2004). Fokus för denna artikel är hur det intentionella lärandeobjektet konstrueras under lärarnas planeringssamtal.

Linell (1982) beskriver hur det i kulturer utvecklas normer kring hur något ska vara eller göras. Inom en kultur utvecklas även föreställningar och värderingar kopplade till specifika sammanhang och aktiviteter. Förskolan kan beskrivas som en kultur i den mening att det är en social gemenskap, där förskollärarna som grupp ingår, som kommunicerar, ibland omedvetna normer, kring aktiviteter eller beteende (Linell, 1982). Språket är ett diskursivt redskap som gör det möjligt att dela upplevelser av vad som hänt i en viss situation. Uttalanden som görs grundar sig i tidigare erfarenheter men möjliggör även nya erfarenheter genom att andra ger respons på det som sagts (ibid). De individer som deltar i ett socialt sammanhang bidrar till att upprätthålla strukturen. Strukturer i sig är inte bestämmande utan ska förstås som något som konstrueras i en viss tid och plats av olika aktörer (Halldén, 2007, sid 29). De aktuella förskollärarnas uttalanden under arbetslagsplanering kan ses i ljuset av detta. Förskollärarna bidrar med sina erfarenheter och uppfattningar till diskussionen om innehållet för att identifiera *vad* lärandeobjektet ska vara samt *hur* det ska erbjudas för barnen, d.v.s. de konstruerar det intentionella lärandeobjektet.

# FÖRSKOLLÄRARENS KONSTRUKTION AV ETT FYSIKALISKT FENOMEN SOM OBJEKT FÖR LÄRANDE I FÖRSKOLA

## Syfte och frågeställning

Det övergripande syftet med denna studie är att utveckla kunskap om hur ett fysikaliskt lärandeobjekt konstrueras i förskolans kontext. I denna artikel undersöks det intentionella lärandeobjektet och aktuell forskning fråga är:

Hur konstrueras ett fysikaliskt innehåll som lärandeobjekt i samtal under ett arbetslags planering av undervisning?

## Metod och Analys

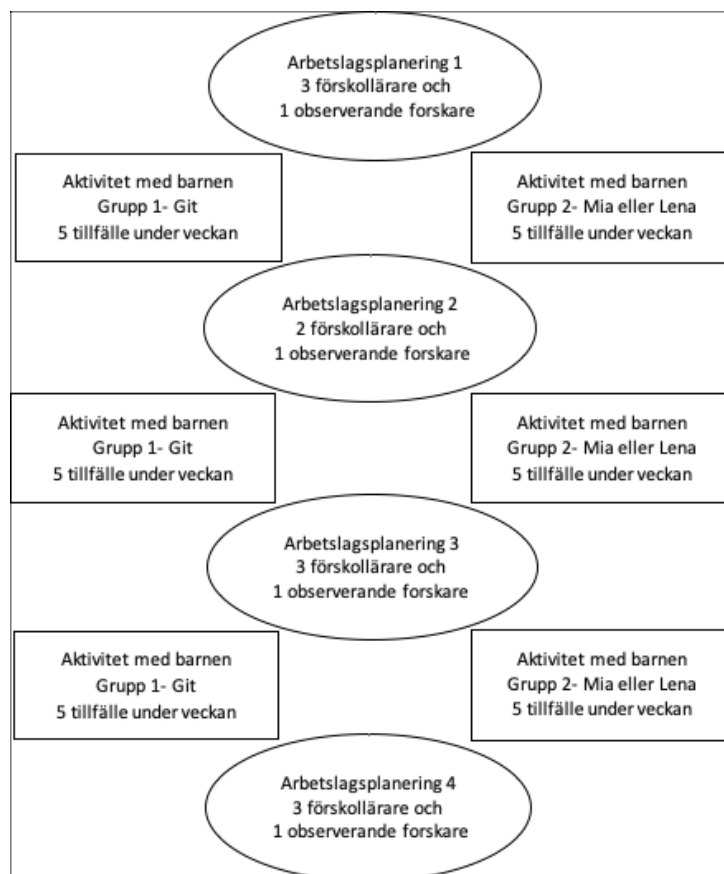
Nedan presenteras studiens design, urval och datainsamling. Begrepp för analys och forskningsetiska principer beskrivs.

### Studiens design

Studien är genomförd i ett arbetslag med tre förskollärare på en förskola belägen utanför en mellanstor stad i södra Sverige. De aktuella förskollärarna har samma utbildning, de är alla legitimerade förskollärare. Studien fokuserar på det intentionella lärandeobjektet (Marton, Runesson & Tsui, 2004; Lo, 2014) av ett fysikaliskt lärandeobjekt. Som en utgångspunkt för att identifiera lärandeobjektet erbjuds förskollärarna en föreläsning om förklaringsmodeller inom fysik kopplade till arbete i förskola. Efter föreläsningen kom förskollärare och forskarna tillsammans överens om vilket naturvetenskapligt fenomen som skulle erbjudas barnen. Därefter enades förskollärarna om strukturen för sin undervisning för att sedan varje vecka träffas för att diskutera det genomförda och planera nästkommande undervisningstillfällen. Förskollärarna organiserade barnen i två grupper. En förskollärare undervisade grupp ett och hade vid vissa tillfällen stöd av en av de andra två förskollärarna. Dessa två förskollärare alternerade om att undervisa grupp två. En schematisk överblick visas i figur 1.



## DEL II. DELSTUDIER



Figur 1. Schematisk figur över arbetslagsplaneringar och antal undervisningstillfälle i två parallella barngrupper.

### Datainsamling

Insamling av det empiriska materialet ägde rum under fyra veckor våren 2016.

Datainsamling skedde genom video- och audioinspelning av fyra arbetslagsplaneringar när arbetslaget avsatt tid för diskussioner av genomförda och kommande undervisningsinsatser. Datamaterialet består av fyra videoinspelningar (30-60 min).

Totalt omfattar materialet 2 timmar och 50 minuter. Vetenskapsrådets (2015) forskningsetiska principer har följts och samtliga namn i studien är fingerade.

### Kraft och rörelse som intentionellt objekt för lärande

Förskollärarna har i dialog med forskarna identifierat kraft och rörelse som det intentionella lärandeobjektet, specifikt fokus är kraft och friktion i samband med lek med rutschkana. Förskollärarna använde sig av böcker i vilka de läste om

## FÖRSKOLLÄRARENS KONSTRUKTION AV ETT FYSIKALISKT FENOMEN SOM OBJEKT FÖR LÄRANDE I FÖRSKOLA

naturvetenskapens bärande idéer och naturvetenskapens natur (Areskoug m. fl. 2013; Hamrin & Norqvist 2005; Thulin, 2015). De bestämde sig för att arbeta med en konkret modell av rutschkanan i form av bänkar där den ena änden placerades i olika höjder för att ge barnen en känsla av höjd och hastighet när de åkte på bänkarna. Förskollärarna valde att förändra underlaget med hjälp av potatismjöl och en fleecefilt för att synliggöra friktionen. Vidare beslöt de introducera en för barnen mer abstrakt modell i form av ett lutande plan – en lutande bräda där barnen skulle kunna låta föremål glida för att reflektera om och diskutera det de själva upplevt med bänkarna.

### Analys

Videomaterialet från arbetslagets planeringssamtal har transkriberats i sin helhet. En fenomenografisk analys har genomförts med fokus på variationer av samtalsteman som rör intentionellt lärandeobjekt. Analysenhet är utsagor som kan bestå av en eller flera meningar. Utsagorna har kategoriserats utifrån centrala samtalsteman och de kan tillhöra mer än en kategori. Analysen avser synliggörande av hur det fysikaliska innehållet (det intentionella lärandeobjektet) konstrueras som lärandeobjekt under arbetslagets planeringssamtal. Samtalen behandlar planering av nästkommande undervisningstillfälle, i tre fall utifrån erfarenheter från föregående genomförande, se figur 1.

Analysen har särskilt uttalanden om lärandets objekt för att i detalj analysera hur lärandeobjektet konstrueras. Vid analysen framkom fyra kategorier. Det som skiljer kategorierna ifrån varandra är vad som sätts i förgrunden i relation till lärandeobjekt av förskollärarna. Alla utsagor som kan relateras till vad barnen gjort eller ska göra är samlade i *lärandeobjektets konstruktion – aspekter på barns utforskande*. De utsagor som handlar om förskollärarnas kunskaper i relation till undervisningen i de studerade aktiviteterna tillhör kategorin *lärandeobjektets konstruktion – kunnandets utveckling*. De utsagor som betraktas ge uttryck för planeringsdokumentets betydelse finns i kategorin *lärandets konstruktion – planeringsmatrisens påverkan*. I kategorin *lärandeobjektets konstruktion – betydelsen av modeller* har förskollärarnas utsagor om olika redskap som använts vid undervisningen kategoriserats. Vid en närmare analys blir det synligt att respektive samtalstema/kategori innehåller ett mönster av utsagor

## DEL II. DELSTUDIER

som kan sorteras i olika antal underkategorier. Följande huvudkategorier med tillhörande underkategorier har identifierats:

Lärandeobjektets konstruktion- aspekter på barns utforskande

Lärandeobjektets konstruktion- kunnandets utveckling

- Utveckling av kunnande i naturvetenskap
- Utveckling av naturvetenskapligt didaktiskt kunnande

Lärandeobjektets konstruktion- planeringsmatrisens påverkan

Lärandeobjektets konstruktion- betydelsen av modeller

- Redskap i vardagsmiljön
- Bänkar som modell
- Lutande planet som modell

## Resultat

I det följande presenteras resultaten. Innebörden i respektive kategori med tillhörande underkategorier presenteras och exemplifieras genom exempel på utsagor som styrker kategoriernas innebörd.

### Lärandeobjektets konstruktion – aspekter av barns utforskande

Gemensamt för utsagorna i denna kategori är hur förskollärarna talar om aktiviteter som skett tidigare eller som ska ske och vad som krävs av respektive aktivitet för att sätta fokus på lärandeobjektet. Lärarna talar om något som är gjort tillsammans med barnen, har hänt i aktiviteten med barnen eller något som ska göras tillsammans med barnen och som påverkar det intentionella lärandeobjektet i någon riktning. Barns utforskande med fokus på hur de agerar i aktiviteterna bidrar till hur undervisningen av lärandeobjektet iscensätts. Det barn gör i aktiviteterna ses som uttryck för förståelsen av lärandeobjektet och bidrar till fortsatt planering av undervisning.

Git: och de åkte rutschkana i evigheter och de åkte alltså provade. De åkte sittande, de låg på mage, de låg på rygg, alltså så de utforskade lite. Så intresset finns ju.

Lena: mm

Mia: mm

Git: det är ju bara de naturvetenskapliga begreppen

Lena: mm

Mia: ja men det var ju det samma som när de åkte med lutningen, att de lärde sig att håller man i kanten när man åker på bänkarna så gick det ju saktare. Det kom de ju, det var ju någonting som de själva uppmärksammade på. Att släpper det så går det snabbare och håller jag i så kan jag liksom nästan dra mig framåt. Det är ju något också man har med.

# FÖRSKOLLÄRARENS KONSTRUKTION AV ETT FYSIKALISKT FENOMEN SOM OBJEKT FÖR LÄRANDE I FÖRSKOLA

Git: ja ja, med hastigheten

Mia: ja med hastigheten

Förskollärarna tolkar det som de sett barnen göra i relation till lärandeobjektet. Att barnen använder sig av sin kropp för att visa sitt utforskande indikerar för förskollärarna en process kopplat till lärandeobjektet.

Git: och sen också att dem får utforska i sin takt.

Mia: i sin takt

Git:.. och där kommer inte andra som ska åka så att de blir stressade och får flytta sig. Utan att de får verkligen prova, de får utmana sin kropp. De får känna efter hur det känns liksom, utforska, de har ju så mycket med att utforska sin kropp. Så att alltså, de måste ju utforska det först för att kunna ta till sig att höjden har ett samband med hastigheten. De har bara kommit till utforska mig själv och min kropp.

Förskollärarna ger uttryck för att barns utforskande är ett sätt för barnen att närma sig lärandeobjektet. De beskriver hur barnen måste få undersöka i sin egen takt för att få lugn och ro att utforska innehållet och lärandeobjektet. Utsagorna kan tolkas som ett uttryck för en syn där barn först måste få uppleva lärandeobjektet med kroppen innan de kan förstå själva lärandeobjektet, att det sker i olika steg. Detta innebär att det ges utrymme i undervisningen för barnen att prova aktiviteten flera gånger och vid flera tillfällen och att betydelsen av barns utforskande bidrar till att konstruera lärandeobjektet.

## Lärandeobjektets konstruktion – kunnandets utveckling

I kategorin *lärandeobjektets konstruktion- kunnandets utveckling* har utsagor ger uttryck för kunnandets betydelse i relation till förskollärares tredelade uppdrag som rör barns omsorg, fostran och lärande. Vid närmare analys framstod två underkategorier 1) utveckling av kunnande i naturvetenskap och 2) utveckling av naturvetenskapligt didaktiskt kunnande.

### ***Utveckling av kunnande i naturvetenskap***

Denna underkategori samlar förskollärarnas utsagor som kopplas till kunnande i naturvetenskap. Dels omfattar underkategorin utsagor som rör förskollärarnas eget kunnande i relation till planering av undervisning om lärandeobjektet, men även utsagor som rör hur deras kunnande utvecklats under arbetets gång. Förskollärarna beskriver hur

## DEL II. DELSTUDIER

de genom att de läst och utvecklat sitt kunnande inom naturvetenskapen, nu ser fysiken i vardagen på ett annorlunda sätt jämfört med tidigare. Att fysik kan vara en del av barnens vardag men även att deras attityd till innehållet förändrats. De beskriver att de genom ett större kunnande fått en växande självkänsla att ta sig an fysik som innehåll.

Genom att läsa, som förskollärarna uttrycker det, ”rätt litteratur” har intresset ökat och utsagorna visar att de vill utveckla sitt kunnande vidare då de ser många möjligheter till att arbeta med naturvetenskap.

*Mia: jag känner, ens egen kunskap har ju ökat. Så att därför är det också lättare ta till vara på det i vardagen och synliggöra det för det har varit synligt hela tiden. Men det är bara att man inte riktigt har synliggjort det för att du inte själv haft kunskapen. Eller ja du har fått andra ögon och se det med, sen vissa grejer har man vetat men man har plockat upp det på ett annat sätt nu känner jag.*

*Lena: och det är ju tack vare det här projektet egentligen för annars hade vi ju inte stannat upp och gjort det, reflekterat på det sättet som vi gjort.*

*Git: nej, vi hade nog inte valt kraft så*

*Mia: nej*

*Lena: nej*

Genom ett större kunnande i naturvetenskap beskriver förskollärarna att de inser hur mycket fysik det finns i vardagen och att det är ett innehåll de kan arbeta med för en lång tid framöver. Ett ökat kunnande inom naturvetenskap gör det möjligt att få syn på den i vardagen, vilket upplevs öka möjligheterna till ett fortsatt arbete med det naturvetenskapliga innehållet. En av förskollärarna beskriver en tidigare rädsla för innehållet och hur den genom ett nyfunnet kunnande nu inte längre blir ett hinder för arbetet: ”Alltså vi kan jobba med fysik hur många år framåt som helst och det har man varit lite mer rädd för innan alltså så och inte kunnat ...” (Git).

Ett annat sätt att använda litteraturen kommer till uttryck då den blir en del av planeringsdiskussionen i arbetslaget. Förskollärarna tar avstamp i litteraturen för att identifiera hur de ska arbeta med förklaringsmodellen med barnen.

*Mia: så pratade vi om kraften..*

*Git: så var det ju..*

*Mia: hur vi ska förklara den?*

*Git: hur vi ska, skulle förklara och i boken här så står det "vi har konstaterat att vi nästan alltid har friktion mot underlaget alltså en kraft som verkar i motsatt riktning mot rörelsen och därför bromsar den". Hur gör vi där? vad ska vi, vad ska vi kalla rörelsen så det blir enkelt?*

*Mia: Jag tänkte, det är ju kraften där som man, det är ju svårt för dem att förstå att den mot... (visar med sina händer)*

## FÖRSKOLLÄRARENS KONSTRUKTION AV ETT FYSIKALISKT FENOMEN SOM OBJEKT FÖR LÄRANDE I FÖRSKOLA

*Git: ja ja*

*Mia: att krafterna, får ena kraften åt ena hållet och den andra mot andra*

*Git: ska vi bara säga att det blir ett motstånd, att motståndet blir... att det blir ett mer motstånd eller mindre motstånd?*

Utifrån litteraturen identifierar förskollärarna vilken förklaringsmodell de ska utgå ifrån i mötet med barnen. Den förklaringsmodell som de uttrycker passar den barngrupp som är delaktiga i aktiviteten.

Genom förskollärarnas uttalande framkommer en bild av att det naturvetenskapliga kunnandet bidrar till att konstruera lärandeobjektet. Ett ökat kunnande bidrar till en positiv attityd som bidrar till att förskollärarna ser det naturvetenskapliga innehållet som en del av barnens vardag och att det finns mer inom fysik att arbeta vidare med. Det är även det utvecklade kunnandet som gör det möjligt för förskollärarna att se hur mycket fysik det finns i vardagen och att det skulle kunna vara föremål för undervisning framöver.

### ***Utveckling av naturvetenskapligt didaktiskt kunnande***

Fokus för denna underkategori är utsagor som rör förskollärarnas didaktiska kunnande kopplat till naturvetenskap. Dels omfattar kategorin utsagor som rör hur förskollärarna resonerar kring det didaktiska angreppssättet kopplat till undervisningen av lärandeobjektet, men även utsagor som rör det fokus som de olika förskollärarna har och hur det påverkar vad som kommer i förgrund respektive bakgrund i relation till lärandeobjektet.

Arbetslaget är inte överens om vad som bör komma i förgrunden i aktiviteten för att sätta fokus på lärandeobjektet. En uppfattning som uttrycks i diskussionen är att barnen måste få uppleva och utforska med sin kropp och att strukturella förutsättningar avgör hur aktiviteten genomförs. Strukturella förutsättningar i betydelsen att få tillgång till gymnastiksalen, gällande tidsram samt barns närvaro vid de olika tillfällena.

*Lena: och du och jag var också uppe med de andra då, men vi hade inte dem uppe samtidigt. Utan vi tog ju, de fick ju åka varsin gång med..*

*Git: men sen tycker jag samtidigt att är det inte viktigt just för det pedagogiska att man ska kunna jämföra? Annars försvinner själva poängen med att göra det.*

*Mia: ja men vi hade inte möjlighet. För vi hade, vid det tillfället..*

*Lena: mm*

## DEL II. DELSTUDIER

Git: nej

Mia: ..utan vi, där..

Lena: ..tillgång till salen

Mia: ..ja tillgång. Men vi, det blev att dem vi hade med oss upp, dem behövde åka mer för dem hade inte fått det tillfället att göra det. Så därför pratade vi om att nu på torsdag när vi har idrottshallen att dem ska få göra det igen med filten, för att..

Git: fast där tycker jag det är svårt att åka mer, alltså det är bra att åka mer och lära sig utforska sin kropp...

Mia: ja

En förskollärare ger uttryck för betydelsen av att barn får möjlighet att uppleva kontraster så att de kan få syn på variationer som hon anser är avgörande för erfارande av lärandeobjektet.

Git: men det är ju inte det som är målet med själva den här uppgiften, utan det är ju att se att den högre ger en snabbare hastighet..

Lena: jo men

Git: ..och har du bara en bänk..

Lena: Jo men för att kunna se det här så måste du använda kroppen. För det är ju det du utforskar med... du får känslan

Git: jo men du ser ju andra med som använder. Har du bara en så försvinner hela det pedagogiska perspektivet.

Mia: ja

Git: tycker jag

Lena ja eh..

Git: tycker jag.

Excerpten ovan visar också att det finns två fokus för hur lärandeobjektet bör tillgängliggöras. Dels uttrycks betydelsen av att barn lär genom att använda sin kropp (Lena) och dels synliggörs en lärandesyn om betydelsen av variation (Git).

Mia: ja fast vi pratade om, det var ju lite olika...

Lena: vilken nivå var på...

Mia: ja och vi kände att de var bra att de får. För vissa hade ju inte, ville ju inte åka överhuvudtaget så dem fick liksom, de var nog lite rädda för det också.

Lena: mm

Mia: så då fick dem sin tid att öva.

Git: ja

Lena: de behövde mer tid för att göra detta

Git: men jag hade nog ändå haft två så de hade sett att det fanns en snabbare och en långsammare.

Lena: ja

Mia: ja

Git: nu tappar man själva poängen.

Mia: jag håller med dig att, men ser man till de förutsättningar som var..

Lena: som var i lokalen

Mia: så valde vi att inte, att ta att, de fick börja åka på grund av att vi hade nästan ingen tid överhuvudtaget där uppe så att..

Lena: och det var grejor fram plockade

Mia: ja

Git: ja det går väl bra, men det blir ju inte fysik!

## FÖRSKOLLÄRARENS KONSTRUKTION AV ETT FYSIKALISKT FENOMEN SOM OBJEKT FÖR LÄRANDE I FÖRSKOLA

I ovanstående excerpt synliggörs hur förskollärarna har olika fokus för aktiviteten kopplat till det lärandeobjekt som identifierats. Å ena sidan sätts fokus på att åka på bänkarna och vad som krävs för att det ska vara möjligt. En faktor som lyfts är att barnen måste känna en trygghet genom att få åka flera gånger. Detta synliggörs i utsagan av Mia som uttrycker att *”så då fick de sin tid att öva”*. Detta förstärks av Lenas *”de behövde mer tid för att göra detta”*. Det som kommer i förgrunden är själva åkandet på bänkarna och att känna en trygghet i det. För den tredje förskolläraren är det hur lärandeobjektet blir möjligt att urskilja, som kommer i förgrunden. Det synliggörs i hennes uttalande *”men jag hade nog ändå haft två så de hade sett att det fanns en snabbare och en långsammare”* och *”nu tappar man själva poängen”*. Utsagorna ger inte en samlad bild kring vad som ska sättas i förgrunden och fokuseras i aktiviteten utan olika uppfattningar kvarstår.

Förskollärarna ger uttryck för hur kunnandet i naturvetenskap gett dem nya insikter och att det påverkat deras attityd till innehållet. Samtidigt framträder en bild av att förskollärarna inte ger uttryck för en samlad syn kring det didaktiska angreppssättet kopplat till det specifika innehållet, vilket påverkar hur undervisningen iscensätts i de två olika grupperna. Resultatet visar att såväl kunnande i naturvetenskap som naturvetenskapernas didaktik och båda dessa områdens relation till det specifika innehållet bidrar till konstruktionen av lärandeobjekt.

### Lärandeobjektets konstruktion – planeringsmatrixens påverkan

Alla utsagor som kopplas till den aktuella förskolans planeringsmatrix har kategoriserats i kategorin *Lärandeobjektets konstruktion- planeringsmatrixens påverkan*.

Förskollärarna använder sig av en planeringsmatrix med olika rubriker för all planering av aktiviteter med barn. Bland annat identifieras målet med aktiviteten, kopplingen till förskolans läroplan och vad barnen lärt sig.

Git: och då var det på utveckling och lärande

Lena: du har också det här att utveckla sin förståelse för naturvetenskap och samband i naturen, fysikaliska fenomen, där är ju också med

Git: men jag tycker dem har visat begreppsbyggnad där



## DEL II. DELSTUDIER

Mia: ja  
Lena mm mm  
Git: tycker jag  
Lena: jo jo, det tycker jag med  
Mia: några stycken  
Lena: några stycken, inte alla men några har ju gjort det  
Git: alla har ju visat att dem förstår. Alltså de har förstått att det går snabbare med vattnet..  
Lena: snabbare med vattnet.  
Git: det är ju ingen som inte förstår det  
Lena: ja nej

I ovanstående excerpt ges inga argument eller konkretiseringar som synliggör hur de vet att barnen utvecklat respektive förmågor. Möjligen kan förskollärarnas utsagor förstås som att de uppfattas ha en gemensam bild kring barns utveckling av förmågor och lärande. Det kan tolkas som att när det inte finns en rubrik som uppmanar förskollärarna att diskutera eller beskriva hur de vet att barnen utvecklat förmågor kommer inte detta i förgrunden i diskussionen vilket resulterar i att de inte diskuterar det.

Utsagorna visar att planeringsmatrisen används för att gemensamt sätta ord på målet med undervisningen och för att utgå ifrån tidigare aktiviteter i planeringen av kommande undervisning. Den uppfattas också fylla en funktion som dokumentation av barns lärande, men planeringsmatrisen ger inte utrymme för diskussioner som ger stöd åt vissa av de utsagor som till exempel hur de vet att barnen utvecklat sina förmågor. Genom användandet av planeringsmatrisen behandlas ett visst innehåll under arbetslagsplaneringen i relation till de rubriker som finns angivna i matrisen vilket leder till att vissa innehåll fokuseras och diskuteras. Det som behandlas och ges utrymme i diskussionen utifrån planeringsmatrisen rubriker är det som bidrar till konstruktionen av lärandeobjektet och den planerade undervisningen. På så sätt styr planeringsmatrisen samtalet och påverkar vad det blir av det specifika innehållet.

### Lärandeobjektets konstruktion – betydelsen av redskap och modeller

Fokus i denna kategori är hur förskollärarna talar om de olika redskap som används vid undervisning av det naturvetenskapliga innehållet. Arbetslaget har använt sig av rutschkanor, bänkar och ett lutande plan för att synliggöra lärandeobjektet i mötet med barnen. Rutschkanan representerar en del av barnens vardagsmiljö. Bänkarna och det

## FÖRSKOLLÄRARENS KONSTRUKTION AV ETT FYSIKALISKT FENOMEN SOM OBJEKT FÖR LÄRANDE I FÖRSKOLA

lutande planet blir modeller av den verkliga rutschkanan i syftet att synliggöra lärandeobjektet kraft och specifikt friktion. Förskollärarna utnyttjar de redskap som finns tillgängliga. I början fanns tillgång till bänkar som användes på den egna förskolan. När det inte längre var möjligt att låna dessa fick förskollärarna och barnen i stället besöka gymnastiksalen en bit bort från förskolan. Nedan följer underkategorier som beskriver de olika redskap som används i undervisningen av det fysikaliska lärandeobjektet.

### ***Redskap i vardagsmiljön***

Kategorin omfattar utsagor som rör när barnen får möjlighet att genom olika redskap i miljön erfara innehållet på olika sätt i utomhusmiljön. Förskollärarna återkommer till en erfarenhet som hänt innan de började arbeta med temaarbetet kring kraft och friktion. Deras utsagor beskriver hur backen som utforskades tillsammans med barnen har begränsningar för att kunna skapa förståelse av det tänkta lärandeobjektet. Förskollärarnas utsagor ger en indikation på att när backen inte möter förväntningarna för att kunna genomföra aktiviteten leder detta till att andra redskap blir aktuella, i detta fall rutschkanan. Vidare diskuteras hur de med hjälp av rutschkanan och olika material kan sätta fokus på lärandeobjektet.

*Git: ja, det är ju perfekt och potatismjöl och både potatismjöl och..*

*Mia: potatismjöl på den (visar med handen som på en bänk)*

*Git: ja och vatten är lätt att ta med sig ut till de andra rutschkanorna om det inte råkar regna eller snöa eller andra naturkrafter.*

*Mia: det hade ju varit det bästa egentligen, om det hade regnat. Då får man det ju i...*

*Git: jo om det bara regnar så kan man ju satsa stenhårt på det. Det kan ju i och för sig vara bra och ha med också och tydliggöra vad vi gör, bägge delar är ju bra.*

*Lena: ja men också vi sa, att vi skulle ha plastpåse eller någonting att åka på. För att tydliggöra det, det är svårare att förstå det här med kläderna. Att olika ytor, att det och det, att det blir bättre.*

*Git: absolut, det är bättre att ha ett material*

*Lena: att det är samma material att åka på.*

Utsagan ”ja och vatten är lätt att ta med sig ut till de andra rutschkanorna om det inte råkar regna eller snöa” visar att de använder sig av olika material för att skapa friktion.

### ***Bänkar som modell***

Fokus för denna underkategori är förskollärarnas utsagor som kopplas till redskap som representeras av bänkar. Bänkarna används för att synliggöra att höjden påverkar

## DEL II. DELSTUDIER

hastigheten, vilket kan utläsas av följande utsaga: *men det är ju inte det som är målet med själva den här uppgiften, utan det är ju att se att den högre ger en snabbare hastighet* (Git). Bänkarna används även för att synliggöra att olika material påverkar friktionen. Detta är en tillrättalagd verklighet för att få möjlighet att uppleva lärandeobjektet. I samband med att bänkarna används är det barnen själva som är aktiva och upplever innehållet med sin egen kropp. I nedanstående utsagor skildras vad som skett när en av förskollärarna haft en aktivitet. I aktiviteten används bänkarna och potatismjöl för att påverka friktionen.

*Lena: mmm vad hände då när de använde det på bänken?*

*Git: Ja alltså, händerna då. På bänken sögs det ju upp på kläderna så det blev ju inte halt*

*Mia: men var alla, jag tänkte på det sen också, var alla kläder, för jag tänkte på de som hade jeans och sådant. Där är ju större räfflor, där kan jag tänka att det, men var det någon skillnad....*

*Git: nej nej*

*Mia: ....beroende på vilka kläder de hade?*

*Git: nej jag tyckte inte någon åkte snabbt*

I förskollärarnas utsagor kan de tolkas som att syftet de haft med aktiviteten och bänkarna som redskap inte uppfyllt deras förväntningar. I nedanstående utsagor beskrivs hur bänkarna fyller en fortsatt funktion för att synliggöra lärandeobjektet för barnen.

*Lena: men nu när jag kom tillbaka då gick vi ju. Då fick vi möjlighet att vara i gymnasalen och då gick vi ju upp och då hade vi ju den gröna filten fleecfilten med.*

*Git: ja den tyckte jag blev väldigt tydlig*

*Lena: ja*

*Git: den var ju bra för den var tjock och luden, det blir tydligt att det blir motstånd att det ger friktion, mycket friktion*

*Lena: och det tror jag var uppenbart för dem som var med då.*

*Git: ja ja*

Bänkarna som redskap används kopplade till lärandeobjektet. Det kan tolkas som att bänkarna möjliggör flera olika fokus i de olika undervisningstillfällena. Med hjälp av bänkarna som redskap kan förskollärarna iscensätta olika undervisningstillfällen för att fokusera på lärandeobjektet.

### ***Lutande plan som modell***

I denna underkategori ingår förskollärares utsagor kring det lutande planet. Det lutande planet är en representation av det som barnen upplevt med bänkarna. De väljer att iscensätta det lutande planet på ett sätt så att det ska likna aktiviteten i gymnasalen. Det gör de genom att försöka efterlikna de material som används på bänkarna i aktiviteten med det lutande planet.

## FÖRSKOLLÄRARENS KONSTRUKTION AV ETT FYSIKALISKT FENOMEN SOM OBJEKT FÖR LÄRANDE I FÖRSKOLA

*Mia: men Lena, vi kan lösa det själva för den är ju så här bred. Och tar du den då, som där är skumgummi som vi har pratat om att det är filten, så tar du bara sånt här brett genomskinligt tejp och så lägger två remsor tejp så har du en med lite uppe och så har du en bredvid.*

*Lena: på samma plan*

*Mia: ja på samma plan för vi har ju sådan bred genomskinlig tejp*

*Lena: ja den*

*Mia: där är ju mindre friktion än tyg det är bara att tejpa uppepå för det är ju lätt att ta bort...*

Förskollärarnas uttalande kan tolkas som att det ligger ett fokus på att erbjuda redskap som ska vara igenkänningsbara för barnen genom att det lutande planet ska efterlikna aktiviteten med bänkarna i form av material och utseende. Förskollärarna ger även uttryck för att det lutande planet kan vara till grund för att låta barnen diskutera och reflektera över det som de varit med om och upplevt med bänkarna.

*Git: men sen tror jag också att om vi gör, alltså det lutande planet när man sitter inne så är det lätt att se vilka som har förstått det här med lutningen och hastigheten. Och lättare att se också kanske, i ett litet format*

*Mia: ja*

*Git: utan för sig själv*

Uttalandet ovan kan tolkas som att förskollärarna förutsätter att barnen gör en abstrakt koppling mellan det de upplevt med bänkarna och det som de ska samtala om vid lutande planet.

I ovanstående kategorier ger förskollärarna uttryck för att i arbetet med ett innehåll skapas olika förutsättningar beroende på de redskap som finns tillgängliga.

Förskollärarna talar om dessa redskap i sin planering av undervisningen som grundläggande i barnens aktivitet för att kunna sätta fokus på lärandeobjektet. Genom förskollärarnas utsagor kan det tolkas som att de redskap som förskollärarna finner tillgängliga bidrar till konstruerandet av lärandeobjektet.

## Diskussion

I fokus för denna studie är ett arbetslags planeringsdiskussioner. Det som sägs och ges utrymme under diskussionerna kan betraktas som föreställningar, värderingar och upprätthållande av normer kopplade till den kultur, som förskollärarna verkar i (Linell, 1982). I samtalet bidrar enskilda förskollärare med sina olika idéer och erfarenheter, vilka de andra responderar på och detta leder till konstruktionen av lärandeobjektet. Syftet med denna studie är att utveckla kunskap om hur ett fysikaliskt lärandeobjekt konstrueras i förskolans kontext. Resultaten pekar på att aspekterna kunnandets utveckling, barns

## DEL II. DELSTUDIER

utforskande, betydelsen av modeller och planeringsmatrisens påverkan bidrar till konstruktionen av det aktuella lärandeobjektet. Nedan kommer de olika aspekterna att diskuteras i respektive avsnitt. Med utgångspunkt i studiens resultat och diskussion presenteras avslutningsvis möjliga implikationer för förskolans verksamhet.

Genom förtydligandet i förskolans läroplan fick förskolan ett vidgat uppdrag gällande naturvetenskap (Utbildningsdepartementet, 2010). En aspekt som blivit synlig är att förskollärarna upplever att ett vidgat kunnande om naturvetenskap påverkar såväl deras attityd till kunskapsområdet som planering och genomförande av undervisning. Litteratur har bidragit till en förändrad syn på innehållet, förändrad attityd och utvecklat förskollärarnas egen förståelse av lärandeobjektet, vilket i sin tur över tid påverkat konstruktionen av objektet. Förståelsen av lärandeobjektet innebär att förskollärarna kan se möjligheter i vardagen för att arbeta med lärandeobjektet. Förskollärarnas utvecklade kunnande kan medverka till en positiv attityd till innehållet, vilket kan bidra till att barnen får positiva förebilder och att ett intresse för naturvetenskap utvecklas hos barnen (jfr. Pramling Samuelsson & Sheridan, 2016). Det empiriska materialet visar att förskollärarnas uttalanden kan förstås som att vid ett ökat kunnande ökar också intresset för att naturvetenskap ges ett större utrymme i undervisningen. I takt med att förskollärarna förstår innebörden i det fenomen de valt ser de mer möjligheter med fysik och innehållet ges mer utrymme i diskussioner som konstruerar lärandeobjektet.

Även om kunnandet om naturvetenskap kan ses som bidragande faktor till undervisningen kring fenomenet är detta inte den enda avgörande faktorn. I likhet med andra studier (Pramling Samuelsson & Sheridan, 2016; Thulin & Redfors, 2017) riktar resultatet uppmärksamhet mot att det är kunskapen kring barn, lärande och innehåll som bidrar till lärandeobjektets konstruktion. Även om förskollärarna i studien identifierar en gemensam förklaringsmodell (jfr. Redfors, 2016) för aktuellt fenomen verkar det saknas en gemensam syn på hur undervisningen bör genomföras då förskollärarna har olika kunskapsteoretiska utgångspunkter. Medan en förskollärare framhåller vikten av variation för att synliggöra samband, förordar en annan barns kroppsliga utforskande. Beroende på vem av förskollärarna som genomför undervisningen finns olika fokus för aktiviteten där det didaktiska förhållningssätt som praktiseras riskerar att skifta

## FÖRSKOLLÄRARENS KONSTRUKTION AV ETT FYSIKALISKT FENOMEN SOM OBJEKT FÖR LÄRANDE I FÖRSKOLA

lärandeobjekt och barnens medvetanderiktning. Respektive förskollärares förhållningssätt kommer till uttryck först i och med respektive aktivitetens genomförande och förblir oproblematiserade under arbetslagssamtalen. Resultaten visar därmed att intentionella objekt för lärande riskerar att osynliggöras och eller förändras inte bara över tid utan också i relation till vem som ansvarar för undervisningen i en aktuella situation.

Förskollärarnas respektive didaktiska angreppssätt kan också ses som ett uttryck för olika sätt att se på sitt uppdrag och på vad barn i förskola kan och ska lära sig, vilket i sin tur påverkar arbetet med det fysikaliska fenomenet och barns möjlighet att urskilja aktuellt objekt för lärande. Detta kan jämföras med andra studier (Fleer, 2009; Nordenbo m. fl., 2008; Thulin, 2011; Thulin & Redfors, 2017) som beskriver att förskollärares kompetens handlar om såväl innehållskunskaper som kunskap om barns lärande. Resultatet från denna studie visar att utöver en gemensam förklaringsmodell kan val av didaktiskt angreppssätt bidra till hur lärandeobjektet konstrueras i förskolan med de yngsta barnen och kan jämföras med Thulin (2011) och Fleer (2009) som visar att förskollärares kunskaper om och inställning till naturvetenskap och didaktik får konsekvenser för hur innehållet hanteras vid undervisning av det fysikaliska lärandeobjektet.

Barns utforskande är ytterligare en aspekt som tycks bidra till konstruktionen av lärandets objekt. Genom att dels erbjuda utforskande aktiviteter samt att dels observera barns agerande i aktiviteterna kan förskollärarna få syn på var barnen befinner sig – vad de riktar sin uppmärksamhet mot – och utifrån det planera lärandeobjektets fokus. Det barnen har gjort i tidigare aktiviteter bidrar till att förskollärarna avgör vad som blir nästa steg. Barnen ges till exempel mer tid till att utforska och uppleva för att kroppsligen närma sig lärandeobjektet. Resultaten visar att det finns en önskan hos förskollärarna om att det lärandeobjekt som väljs skall erbjuda stöd för barns eget utforskande. Å andra sidan visar inte förskollärarnas utsagor hur de ser på sin egen roll i denna process och hur de ska agera för att sätta de innehållsliga aspekterna i förgrunden. Detta kan diskuteras i relation till Larsson (2016) som visar att lärarna i hennes studie inte alltid möter barns engagemang så att innehållsliga aspekter av det fysikaliska

## DEL II. DELSTUDIER

fenomenet kommer i förgrunden. Förskollärarna i denna studie tillskriver under de studerade planeringssamtalen barns utforskande stor betydelse vid undervisning av valt lärandeobjekt. I ljuset av resultaten från Larssons (2016) forskning kan frågor ställas vad som är möjligt för barnen att få syn på i den reella undervisningssituationen och om förskollärarna bemöter barnen didaktiskt så att de får syn på lärandeobjektet.

En modell av ett lutande plan används till för att skapa förutsättningar för barnen att reflektera och sätta ord på sin förståelse kring lärandeobjektet. Att barn får möjlighet till reflektion och att forma sin förståelse beskriver Larsson (2013) är bidragande till kunskapsutveckling av naturvetenskapliga fenomen. Studiens resultat visar att tillgången till redskap i förskolans miljö och vad de erbjuder för möjligheter att utnyttjas i relation till undervisning om valt lärandeobjekt påverkar hur det fysikaliska fenomenet kan synliggöras och upplevas kroppsligt. De redskap som finns tillgängliga i förskolans vardagsmiljö utgör en bidragande aspekt till konstruktionen av lärandeobjektet.

En annan bidragande aspekt till konstruktionen av lärandets objekt är den planeringsmatris som användes av arbetslaget. Planeringsmatrisen används av alla arbetslag på den aktuella förskolan och syftar till att bidra till det systematiska kvalitetsarbetet med fokus på förskolans pedagogiska ansvar. Utifrån de diskussioner i arbetslaget som studerats kan planeringsmatrisen upplevas ha fördelar då den fungerar som ett redskap för att hålla fokus på den pedagogiska diskussionen. Samtidigt visar resultaten från denna studie att den kan fungera begränsande då matrisens förutbestämda rubriker kan ses som styrande för vad som diskuteras. Användningen av planeringsmatrisen bidrar till att konstruera lärandeobjektet genom att den påverkar diskussionen i en viss riktning. Planeringsmatrisen, som nyttjas under samtalet, förefaller inte stödja förskollärarna till en gemensam hållning kring hur undervisningen ska genomföras, den är alltför generell i sina rubriker och tycks inte bidra till fördjupande diskussioner kring till exempel perspektiv på lärande, vilket i sin tur riskerar att påverka konstruktionen av lärandets objekt.

## Implikationer

Ovan nämnda aspekter som kan ses bidra till konstruktionen av lärandeobjektet är kopplade till den kontext och de deltagare som studerats. Det är en komplex process med flera perspektiv som samtidigt spelar in och bidrar till konstruktionen. Resultaten visar att konstruktionen är rörlig utifrån vad som händer i aktiviteten med barnen, tillgängliga redskap på den aktuella förskolan, förskollärarnas kunskapssyn och förskollärarnas utvecklade förståelse av lärandeobjektet. Det handlar om ett kunnande hos förskollärarna kring barn, lärande och innehåll (jfr. Thulin & Redfors, 2017) som behöver utvecklas samtidigt i relation med varandra. När utrymme ges för detta visar denna studie att det finns goda förutsättningar för att implementera naturvetenskapliga lärandeobjekt i förskola och med de yngsta barnen. Att förskollärarna inte har samma didaktiska angreppssätt kan bero på olika lärandesyn hos dem, vilket innebär att ömsesidig samtidighet inte alltid nås under arbetslagsplaneringen.

För att bidra till en gemensam hållning kring vad som ska komma i förgrunden under undervisningen behöver en ömsesidig samtidighet nås där varje förskollärare försöker inta de andras perspektiv samtidigt som de håller lärandeobjektet som barnen ska få utveckla kunnande kring i fokus (jfr Thulin, 2011). Vidare visas att användning av en planeringsmatris påverkar arbetslagsdiskussionen och konstruktionen av lärandeobjektet, vilket, utifrån denna studie, innebär att dylika dokument är centrala för kvalitetsarbete inom förskola.

### *Tack*

Denna forskning är en del av den nationella forskarskolan i kommunikation och relationer som grundläggande för förskolebarns lärande (FoRFa), finansierad av Vetenskapsrådet (nr. 729-2013-6848).

## Litteraturförteckning

- Areljung, S., & Sundberg, B. (2018). Potential for multi-dimensional teaching for 'emergent scientific literacy' in pre-school practice. *Journal of Emergent Science*, 15, 20-27.
- Areskoug, M., Ekborg, M., Lindahl, B., & Rosberg, M. (2013). Naturvetenskapens bärande idéer: för lärare F-6. Malmö: Gleerups utbildning.



## DEL II. DELSTUDIER

- Campbell, C., & Spelderwinde, C. (2018). Teaching science in Australian bush kindergartens: Understanding what teachers need. *Journal of Emergent Science*, 15, 37-45.
- Eshach, H., & Fried, M. N. (2005). Should science be taught in early childhood? *Journal of Science Education and Technology*, 14 (3), 315-336. doi:10.1007/s10956-005-7198-9.
- Fleer, M. (2009). Supporting scientific conceptual consciousness or learning in 'a Roundabout way' in play-based contexts. *International Journal of Science Education*, 31(8), 1069-1089. doi:10.1080/09500690801953161.
- Gustavsson, L., & Thulin, S. (2017). Lärares uppfattningar av undervisning och naturvetenskap som innehåll i förskolans verksamhet. *Nordic Studies in Science Education*, 13(1), 81-96. doi:10.5617/nordina.2549
- Halldén, G. (2007). Barndomssociologi och möjligheten av ett psykosocialt perspektiv. I G. Halldén (Red.) *Den moderna barndomen och barns vardagsliv*. Stockholm: Carlssons.
- Hansson, L., Löfgren, L., & Pendrill, A. M. (2014). Att utgå från frågor och situationer i förskolans vardag: Vilket naturvetenskapligt innehåll kan det leda till? Starting from questions and everyday situations in preschool: What kind of science content could that lead to?. *Nordic Studies in Science Education*, 10(1), 77-89.
- Hamrin, M., & Norqvist, P. (2005). Fysik i vardagen: 257 vardagsmysterier avslöjade över en kopp kaffe. Lund: Studentlitteratur.
- Harlen, W. (Ed.) (2010). Principles and Big Ideas of Science Education. Hatfield: ASE.
- Larsson, J. (2013). Contextual and Conceptual Intersubjectivity and opportunities for emergent science knowledge about sound. *International Journal of Early Childhood*, 45(1), 101-122. doi; 10.1007/s13158-012-0078-6.
- Larsson, J. (2016). När fysik blir lärområde i förskolan. Göteborg: Acta universitatis Gothoburgensis.
- Larsson, S. (1986). *Kvalitativ analys-exemplet fenomenografi*. Studentlitteratur.
- Linell, P. (1982). Människans språk: en orientering om språk, tänkande och kommunikation. (2. uppl.) Lund: LiberLäromedel.
- Lo, M. L. (2014). Variationsteori: för bättre undervisning och lärande. 1. uppl. Lund: Studentlitteratur.
- Marton, F., & Booth, S. (2000). Om lärande. Lund: Studentlitteratur.
- Marton, F., Runesson, U., & Tsui, A. B. M. (2004). *The space of learning*. I F. Marton & A. B. M. Tsui (Eds.) *Classroom discourse and the space of learning* (s. 3-40). New York: Routledge
- Nordenbo, S-E., Sjøgaard Larsen, M., Tiftikçi, N., Wendt, R. E., & Østergaard, S. (2008). Lærerkompetencer og elevers læring i førskole og skole. Et systematisk review udført for Kunnskapsdepartementet, Oslo. København: Danmarks Pædagogiske Universitetsskole.
- Oskarsson, M. (2011). Viktigt - men inget för mig: ungdomars identitetsbygge och intresse för naturvetenskap. Linköping: Linköpings universitet.
- Pramling Samuelsson, I., & Sheridan, S. (2016). Lärandets grogrund: perspektiv och förhållningssätt i förskolans läroplan. 3. uppl. Lund: Studentlitteratur.
- Redfors, A. (2016). Att arbeta med teoretiska förklaringsmodell i förskolan. I Thulin, S. (Red.) *Naturvetenskap i ett förskoleperspektiv: kreativa lärandeprocesser*. Malmö: Gleerups Utbildning AB.

FÖRSKOLLÄRARENS KONSTRUKTION AV ETT FYSIKALISKT FENOMEN SOM  
OBJEKT FÖR LÄRANDE I FÖRSKOLA

- Skolinspektionen (2018). Slutrapport. Förskolans kvalitet och måluppfyllelse – ett treårigt regeringsuppdrag att granska förskolan. Stockholm: Skolinspektionen.
- Skolverket (2010a). Läroplan för förskolan Lpfö 98. Reviderad 2010. Stockholm: Skolverket.
- Skolverket (2010b). Perspektiv på barndom och barns lärande: en kunskapsöversikt om lärande i förskolan och grundskolans tidigare år. Stockholm: Skolverket.
- Skolverket (2016). Pisa 2015. 15-åringars kunskaper i naturvetenskap, läsförståelse och matematik. Stockholm: Skolverket
- Thulin, S. (2011). Lärares tal och barns nyfikenhet: Kommunikation om naturvetenskapliga innehåll i förskolan. Göteborg: Acta universitatis Gothoburgensis
- Thulin, S. (2015). Göra naturvetenskap i förskolan - med fokus på kommunikation. Stockholm: Liber
- Thulin, S., & Redfors, A. (2017). Student preschool teachers' experiences of science and its role in preschool. *Early childhood education journal*, 45(4) 509-520. doi: [10.1007/s10643-016-0783-0](https://doi.org/10.1007/s10643-016-0783-0)
- Utbildningsdepartementet (2010). *Regeringens promemoria inför revideringen av Lpfö98*. U2010/4443/S. Hämtad 25 september, 2018 från regeringen.se. Websida: <http://www.regeringen.se/regeringsuppdrag/2010/08/u20104443s/>

## Delstudie II

# Att göra och tala fysik i förskolan

### Sammanfattning

Genom den reviderade läroplanen (Skolverket, 2010) blev naturvetenskap tydligare framskrivet och inkluderar nu kemiska processer och fysikaliska fenomen som ett innehåll att arbeta med för förskolan. Granskningar (Skolinspektionen, 2018) visar att verksamma förskollärare känner en osäkerhet kring naturvetenskapligt innehåll och vad det kan innebära i ett förskoleperspektiv. Fokus i artikeln är att kvalitativt beskriva förskollärares utsagor kopplade till fysikinnehållet under fyra arbetslagsplaneringar och dess eventuella förändring över tid och därmed utveckla kunskap om hur ett fysikaliskt innehåll konstrueras som lärandeobjekt för undervisning i förskolan. Utifrån en fenomenografisk analys av videoobservationer visar resultatet att de samtalsteman som förekommer omfattar aspekter av såväl osäkert som meningsskapande. Utsagorna förändras över tid avseende

- fysikinnehållet – från att tala om vetenskapliga begrepp till att använda ett mer expansivt naturvetenskapligt språkbruk i samtalen,
- fysikdidaktiska aspekter – var och hur fysik kan göras till objekt för lärande, från planerade experiment till vardagssituationer som utgångspunkt för naturvetenskapligt lärande.

Resultatet pekar på en föränderlig process som tar tid och är kopplad både till det som sker under arbetslagsplaneringarna och i aktiviteterna med barnen.

Nyckelord: Fysik, förskola, undervisning, lärandeobjekt

## To Do and Talk Physics in Preschool

### Abstract

Through the revised curriculum (Swedish National Agency for Education, 2010), science was more clearly described and specified by the inclusion of chemical processes and physical phenomena as a specified content for preschool. Swedish Schools

## FÖRSKOLLÄRARENS KONSTRUKTION AV ETT FYSIKALISKT FENOMEN SOM OBJEKT FÖR LÄRANDE I FÖRSKOLA

Inspectorate (2018) shows that active preschool teachers are uncertain about the science content and what it should mean in a preschool perspective. The focus in this article is to find out if, and if so in what qualitatively different ways preschool teachers' statements during planning of the intended object of learning related to physics change over time. Based on a phenomenographic analysis of the video observations, the result shows that the preschool teachers' use of language and their view of learning objects related to physics changes over time – it evolves. The construction of a learning object related to physics is found to be a complex process that takes time and is connected to specific occurrences during both the team planning and the activities with the children.

Keywords: Preschool, Physics, Teaching, Object of learning

### Introduktion

Genom förskolans reviderade läroplan har flera innehåll, däribland naturvetenskap, fått en framskriven plats. I Lpfö 98 (Skolverket, 1998) formulerades att förskolan skall sträva efter att varje barn ”*utvecklar förståelse för sin egen delaktighet i naturens kretslopp och för enkla naturvetenskapliga fenomen, liksom sitt kunnande om växter och djur*”. I den reviderade läroplanen 2010 utvecklas detta till att förskolan ska sträva efter att varje barn ”*utvecklar sin förståelse för naturvetenskap och samband i naturen, liksom sitt kunnande om växter, djur samt enkla kemiska processer och **fysikaliska fenomen***” (Skolverket, 2010a). Även i de senaste revideringarna av förskolans läroplan finns det naturvetenskapliga innehållet preciserat (Skolverket, 2016; Skolverket 2018). I den senaste revideringen förtydligas undervisning i förskolan och att beskrivandet av naturvetenskap ska möjliggöras genom olika uttrycksformer (Skolverket 2018). Således har det skett en förändring i förskolans uppdrag som specificerats till att barn ska få möjlighet att utveckla sitt kunnande inom kemiska processer och fysikaliska fenomen och att det är förskollärarna som ska bedriva undervisning kring innehållet. Några år efter det förtydligade uppdraget visar Skolinspektions kvalitetsgranskning (2018) att det fortfarande finns utmaningar i relation till innehållsområdet naturvetenskap i dagens förskola.

### *Förskollärares kompetens*

Förskolepersonalens kompetens är en faktor som bidrar till barns lärande och utveckling (jfr Pramling Samuelsson & Sheridan, 2006). Förskollärares didaktiska skicklighet tillsammans med deras förmåga att ge barn förutsättningar att reflektera och forma sin förståelse är grundläggande för förskolebarns kunskapsutveckling i det naturvetenskapliga innehållet (Larsson, 2013). För undervisning om ett innehåll i

## DEL II. DELSTUDIER

förskolan behövs kunskap om både barns lärande och berört innehåll (Fleer, 2009; Kallery & Psillos, 2001; Thulin, 2011). Dessa två kunskapsdomäner behöver kombineras (Fleer, 2009) och för naturvetenskap innebär det att förskollärare behöver använda sin kunskap om såväl barns lärande som naturvetenskapliga förklaringsmodeller (Redfors, 2016). Förskollärare behöver ha god ämneskompetens gällande naturvetenskap (Eshach, 2006), men även reflektera över vad som är relevant för barnen samt vad de erfarenheter barnen gör i förskolan ska leda till i framtiden. Vid val av innehåll kan förskollärare luta sig mot de bärande idéerna inom naturvetenskapen men även mot naturvetenskapens karaktär som innebär att barn tidigt får möjlighet att genomföra undersökningar och experiment (Areskoug, Ekborg, Rosberg & Thulin, 2016). I relation till detta visar Skolinspektionens rapport (2018) att personal i svensk förskola känner att de saknar kunskap för att använda sig av rätt begrepp inom naturvetenskap och att de känner en osäkerhet om hur innehållet kan åskådliggöras i förskolans verksamhet. Förskolans arbete med att stimulera och utveckla förskolebarns lärande inom naturvetenskap är till stor del fortfarande inriktat mot djur och natur. Vid arbete med kemi och fysik är det vanligt förekommande med innehåll som kraft, friktion, och vattnets faser men det sker ofta i form av avgränsade experiment, vilket, enligt rapporten, inte möjliggör barns möten med innehållet i vardagliga sammanhang (ibid). Detta är inte specifikt för Sverige utan har även rapporterats internationellt (se t. ex. Kallery & Psillos, 2001; Spektor-Levy, Baruch, & Mevarech, 2013).

Mot denna bakgrund sätts frågan om kompetensutveckling om naturvetenskapligt innehåll i fokus. Persson (2012) pekar på att den pedagogiska medvetenheten hos förskollärare har goda förutsättningar att utvecklas genom kontinuerlig kompetensutveckling och förskollärares vilja att genom didaktiska utgångspunkter granska sitt arbete. I en studie gjord av Thulin och Gustavsson (2017) beskrivs ett kompetensutvecklingsprojekt som haft fokus på att stärka arbetslagens kunskap om vad naturvetenskap skulle kunna innebära i ett förskoleperspektiv. Resultatet visar en förändring i förskollärarnas utsagor gällande naturvetenskap efter projektet. I studien påtalar även lärarna vikten av att de har goda kunskaper och är väl förberedda för att kunna rikta uppmärksamheten mot det identifierade lärandeobjektet. Att det sker en förändring i synen på naturvetenskap kopplat till förskolan genom utvecklat kunnande om innehållet visar även en studie gjord av Thulin och Redfors (2016) där de studerat förskollärarstudenters uppfattning om naturvetenskap och dess roll i förskolan. Studenterna fick i den studien svara på frågor före respektive efter en kurs innehållande naturvetenskap, specifikt kemi och fysik. I svaren efter kursen kunde utläsas att flera studenter hade breddat sina perspektiv på att lära naturvetenskap där både innehåll och didaktiska aspekter inkluderades. Thulin och Redfors (2016) ger uttryck för att bristen i undervisning av naturvetenskap i förskolan kan bero på att förskollärare saknar ämneskunskap och att detta lett till insatser med syfte att öka ämneskunskapen. Utifrån studiens resultat hävdar de att detta inte är tillräckligt och argumenterar för vikten av att i utbildning och fortbildning av förskollärare integrera ämnesinnehåll med teorier om

## FÖRSKOLLÄRARES KONSTRUKTION AV ETT FYSIKALISKT FENOMEN SOM OBJEKT FÖR LÄRANDE I FÖRSKOLA

barns lärande samtidigt som de poängterar vikten av att föra diskussioner om uppdrag och attityder till det innehåll som står i fokus.

Flera forskare visar genom sina studier att förskollärares självförtroende i relation till det naturvetenskapliga innehållet påverkar hur innehållet behandlas i förskolan. Både ämneskompetens (Andersson & Gullberg, 2012) och möjligheten att tillsammans reflektera kring innehållet (Nilsson, 2015) är av betydelse för förskollärares självförtroende. Samtidigt kan det vara mer komplext än så vilket Sundberg och Ottander (2013) pekar på när de poängterar att det utöver ämneskunskap och självförtroende även handlar om ett synliggörande av vad naturvetenskap kan innebära i ett förskoleperspektiv och att förskollärare ska vara delaktiga i att utkristallisera hur innehållet kan ta sig uttryck i förskolans verksamhet. Detta kan förstås i relation till att det ofta är långt mellan beslutsfattare som introducerar skrivningar gällande förskolans styrdokument och förskollärare som arbetar i praktiken (Urban, 2008). När nya skrivningar tillkommer om ett innehåll i verksamhetens styrdokument är den genererad utifrån forskning och pedagogiska debatter, ofta med förslag och förväntningar på hur arbetet ska utföras. Trots detta kan förskollärarna möta situationer i vardagen som det inte finns något på förhand givet svar på. Detta ställer krav på förskollärare att själva finna lösningar på hur en situation kan lösas. För att förstå och förändra en specifik situation kan förskollärare använda sig av sina erfarenheter och nyttja samtalet, som till exempel vid arbetslagsplanering, till meningsskapande processer vilka kan leda fram till nya sätt att hantera en situation (ibid).

Sammanfattningsvis kan sägas att när läroplanen för förskolan revideras 2010 (Skolverket, 2010) och skrivningarna introducerades i förskolan är det inte självklart att förskollärare var säkra på vad innehållet innebar i ett förskoleperspektiv. Skolinspektionen (2016) genomförde några år senare en kvalitetsgranskning som visar att förskollärare inte känner att de har tillräcklig kunskap för att använda sig av rätt begrepp inom naturvetenskap eller hur innehållet kan ta sig uttryck i förskolans verksamhet. Flera studier (jfr Andersson & Gullberg, 2012; Nilsson, 2015) pekar på att genom att öka ämneskompetensen, kan förskollärares självförtroende i relation till innehållet påverkas, vilket i sin tur får konsekvenser för hur naturvetenskapen görs till objekt för lärande i förskolans verksamhet. Gemensamt för studier som studerat utveckling av ämneskompetens (jfr Thulin & Gustavsson, 2017; Thulin och Redfors, 2016) är att kunnande kan förändras i positiv riktning via kontinuerligt arbete med innehållet. Samtidigt poängteras att förskollärare behöver vara delaktiga i att identifiera vad naturvetenskap kan innebära i ett förskoleperspektiv (Sundberg & Ottander, 2013).

### *Att använda sig av ett expansivt språk*

När det handlar om naturvetenskap finns det begrepp kopplat till innehållet som förskollärarna behöver förhålla sig till. Det kan vara begrepp som inte vanligtvis används

## DEL II. DELSTUDIER

i verksamheten men som är av betydelse för innehållet. Vygotskij (1934/1999) beskriver det vardagliga kontra det vetenskapliga språkbruket. De vetenskapliga begreppen ingår i ett system på en generell nivå jämfört med vardagsbegreppen som har en mer specifik, begränsad funktion. De vardagliga begreppen är av betydelse för utvecklandet av vetenskapliga begrepp genom att de nyttjas i sitt sammanhang. Lokalt och expansivt språk (Doverborg, Pramling & Pramling Samuelsson, 2013) kan på liknade sätt användas för att tala om språkbruk. Det lokala språket kan jämföras med vardagligt språk där begrepp och uttryck kopplade till vardagen ingår, till exempel. som i föreliggande studie när förskollärarna säger att det ”går trögt”. Det expansiva språket är ett utvidgat språk som gör det möjligt att använda språket utanför den givna situationen som när förskollärarna istället för att tala i termer av att något går trögt använder det naturvetenskapliga språket och talar om hög kontra låg friktion.

Resultaten från studier som berör förskollärares språkbruk i relation till det naturvetenskapliga innehållsområdet visar bland annat att förskollärare initialt ger uttryck för att vetenskapliga begrepp behöver förenklas för att barn ska kunna förstå dem medan de efter genomgången kompetensutveckling istället lyfter vikten av att använda sig av ett expansivt språk och vetenskapliga begrepp (Thulin & Gustavsson, 2017). På liknade sätt synliggörs betydelsen av kompetensutveckling i relation till språkbruk gällande förskollärarstudenter som efter genomförd kurs i naturvetenskap använder ett mer utvecklat språkbruk, ger utförligare svar och förklaringar och använder ett mer expansivt språk (Thulin & Redfors, 2016).

Användning av uteslutande lokalt och kontextbundet språk riskerar att kommunikationen stannar på en vardaglig nivå och tenderar att sätta det naturvetenskapliga innehållet i bakgrunden. Liknade resultat visar Skolinspektionens kvalitetsgranskning (2016) där det framkom att personal i förskolan inte använder naturvetenskapliga begrepp när de kommunicerar med barnen. I föreliggande studie riktas uppmärksamheten mot hur de aktuella förskollärarnas utsagor förändras under fyra arbetslagsplaneringar. Under tidsperioden arbetar förskollärarna med lärandeobjektet tillsammans med barnen, för att vidga sin förståelse av det fysikaliska fenomen läser de även litteratur som berör det naturvetenskapliga innehållet.

### *Kollegiala samtal*

I föreliggande studie riktas fokus på ett arbetslag med förskollärare som deltagare. Arbetslaget är av betydelse för hur den pedagogiska praktiken organiseras och samarbetet i arbetslaget är av grundläggande betydelse för hur verksamheten utformas. Genom reflekterande samtal i arbetslaget kopplade till förskolans verksamhet kan tankar, idéer, normer och förgivettaganden föras fram i ljuset (Granbom, 2011). Den kollegiala reflektion som sker under arbetslagsplanering fokuserar ofta på mål framåt i tiden och förutsättningar för barns lärande i motsats till förskollärares enskilda reflektion som är mer situerad och kopplad till specifika innehåll eller situationer i verksamheten. De kritiska reflektionerna nyttjas både enskilt och i grupp som ett redskap för att utveckla

## FÖRSKOLLÄRARES KONSTRUKTION AV ETT FYSIKALISKT FENOMEN SOM OBJEKT FÖR LÄRANDE I FÖRSKOLA

förskollärares perspektiv genom att identifiera olika sätt att förstå och handla (Sheridan, Williams, Sandberg och Vuorinen, 2011). Språket är ett diskursivt redskap som möjliggör för förskollärare att dela upplevelser som de varit med om. Språket gör det möjligt att distansera sig från det som upplevs i den direkta situationen men skapar även möjlighet till reflektion och analys av verkligheten som i sin tur kan generera nya handlingsalternativ. De utsagor som förskollärarna gör grundar sig i tidigare erfarenheter men möjliggör även nya när andra förskollärare i arbetslaget ger respons på det som uttrycks (Linell, 1982). Arbetslagets reflektioner och kollegiala samtal kan utgöra utgångspunkter för kompetensutveckling. Genom att fokusera på förskollärares kompetens och självbildning kan förskolan ses som en lärande organisation vilket innebär att förskollärare inte bara konsumerar utan även genererar kunskap (Rönnerman, 2000). Samtalen i arbetslaget i denna studie ska ses i ljuset av detta. Under arbetslagsplaneringen lyfts olika situationer men även frågor kopplade till arbetet med det fysikaliska lärandeobjektet som de tillsammans försöker hitta olika handlingsalternativ till.

### Teoretiskt ramverk

Studien utgår ifrån en fenomenografisk ansats. Enligt fenomenografin ses lärande som en relationell process på så sätt att hur en situation förstås inte kan skiljas från hur det innehåll som är i fokus förstås. Detta innebär att innehållet medvetandegörs för individen utifrån den specifika situation det ingår i (Marton & Booth, 2000). Intresset för denna studie riktas mot det innehåll som konstrueras vid planeringssamtal mellan förskollärare, valet av en fenomenografisk forskningsansats bidrar till att rikta uppmärksamheten i denna riktning.

Fokus för analysen i denna studie är variationer i förskollärares utsagor under planering av undervisning av ett fysikaliskt fenomen. Inom fenomenografisk forskning riktas intresset mot hur individer och i detta fall förskollärarna uppfattar fenomenet i omvärlden. Det innebär ett särskilt intresse för variationen och förändringarna av förmågan att erfara omvärlden eller mer specifikt förmågan att erfara specifika fenomen i världen på kvalitativt olika sätt (Marton, Runesson & Tsui, 2004). Lärande beskrivs som utvecklat eller förändrat kunnande av något. Detta något i form av ett specifikt objekt behöver tydliggöras och skapas medvetenhet kring så att det kan urskiljas vad *lärandets objekt* är. Lärare behöver identifiera vad det är för innehåll, färdigheter och förmågor barn ska lära sig i en specifik situation samt vad det innebär att kunna eller lära sig just detta. Det finns två aspekter av lärandets objekt, dels det indirekta lärandeobjektet (the indirect object of learning) som kan beskrivas som en vad aspekt av det den lärande ska läras sig till exempel en förklaringsmodell och dels det direkta lärandeobjektet (the direct object of learning) som syftar på de förmågor som den lärande utvecklar eller lär sig som det naturvetenskapliga arbetssättet (Marton, Runesson & Tsui, 2004). I studien kan det fysikaliska fenomenet friktion och sambandet mellan höjd/lutning och hastighet för



## DEL II. DELSTUDIER

rutschande barn betraktas som direkt lärandeobjekt. Olika förmågor och färdigheter kopplade till aktiviteten som undersökande frågor, hypotesprövning, reflekterande ställningstagande kan ses som det indirekta lärandeobjektet. När läraren identifierat vilket innehåll samt vilka färdigheter och förmågor barn ska lära sig, det intentionella lärandeobjektet (intended object of learning), genomförs undervisningen vilket nämns som det iscensatta lärandeobjektet (enacted object of learning). Vad barnen möter i situationen, vad de riktar fokus mot och vad de verkligen uppfattar (lived object of learning) blir resultatet av undervisningen. Den fenomenografiska studie som presenteras här riktar fokus mot att beskriva de kvalitativt olika sätt förskollärare talar om det intentionella lärandeobjektet under planeringssamtal, vilket inkluderar det av dem själva erfarna iscensatta lärandeobjektet från tidigare aktiviteter.

### Syfte och frågeställningar

Det övergripande syftet med studien är att utveckla kunskap om hur ett fysikaliskt innehåll konstrueras som lärandeobjekt för undervisning i förskolan. I denna artikel undersöks om och hur förskollärares utsagor förändras över tid.

- På vilka kvalitativt olika sätt förändras förskollärares utsagor kopplade till fysikinnehållet under fyra arbetslagsplaneringar?

### Metod och Analys

I följande avsnitt presenteras studiens design samt information kring urval och datainsamling. De olika stegen i analysförfarandet redovisas avslutningsvis. Studien genomfördes i ett arbetslag med tre förskollärare på en förskola belägen utanför en mindre stad i södra Sverige. Samtliga i arbetslaget är legitimerade förskollärare och därför används begreppet förskollärare generellt genom hela resultattexten. Urvalet av avdelning skedde genom kontakt med flera förskolor där berörd avdelning svarade att de kunde tänka sig att delta i studien. Kontakt togs med såväl förskolechef som arbetslag och information kring studiens syfte gavs skriftligen. Diskussion med berörd förskolechef handlade dels om samtycke för att få ta del av verksamheten på den berörda avdelningen men även för att undersöka möjligheten att genomföra studien inom ramen för förskollärares arbetstid, samt om det var möjligt för berörda förskollärare att frigöras från verksamheten för att delta i den föreläsning som låg inom ramen för studiens design. Kontakt togs sedan med det berörda arbetslaget för fortsatt samtal kring organisationsfrågor. Samtliga förskollärare har informerats skriftligen om studiens syfte, möjlighet till att avbryta sitt deltagande, att materialet kommer av identifieras via fingerade namn, samt på vilket sätt studiens resultat kommer att användas. Där efter lämnade samtliga förskollärare skriftligen samtycke till att delta i studien.

## FÖRSKOLLÄRARENS KONSTRUKTION AV ETT FYSIKALISKT FENOMEN SOM OBJEKT FÖR LÄRANDE I FÖRSKOLA

I studien fokuseras ett arbetslags planering av ett fysikaliskt fenomen. Initialt får förskollärarna ta del av en föreläsning om förklaringsmodeller inom fysik kopplade till arbete i förskola. Därefter identifierade förskollärarna och forskarna det innehåll som barnen skulle erbjudas, det intentionella lärandeobjektet (Marton, Runesson & Tsui, 2004), vilket är kraft och rörelse med specifikt fokus på kraft och friktion i samband med lek på en rutschkana. Förskollärarna strukturerade sedan utifrån detta sin undervisning. Arbetslaget träffades sedan varje vecka för att diskutera det iscensatta lärandeobjektet och planera nästkommande undervisningstillfälle.

Det empiriska materialet samlades in genom video- och audioinspelning under fyra veckor, våren 2016. Dataunderlaget består av de samtal som ägde rum i det aktuella arbetslaget vid planering av den naturvetenskapliga undervisningen. Det empiriska materialet består av fyra videospelningar som varade mellan 30-60 min och omfattar totalt 2 timmar och 50 min.

En kvalitativ analys av videomaterialet har genomförts. Materialet har transkriberats i sin helhet och kategoriserats utifrån forskningsfrågans fokus. Filmerna har sedan lyssnats igenom för att kontrollera så att transkriberingen blivit korrekt. En fenomenografisk analys har genomförts av arbetslagets planering för att få syn på variationer av utsagor (Marton, Runesson & Tsui, 2004) inom samtalsteman kopplade till det intentionella lärandeobjektet. Analysenhet är utsagor och variation av utsagor. En utsaga är en replik, det en person säger tills nästa person tar vid, som kan bestå av flera meningar och kan kategoriseras som tillhörande mer än en kategori. Analysen avser synliggörande av på vilka kvalitativt olika sätt förskollärarnas utsagor kopplade till lärandets objekt förändras över tid. Lärandets objekt syftar enligt Pramling Samuelsson & Asplund Carlsson (2014) till de förmågor eller det kunnande som barn ska utveckla. Utsagor kopplade till fysikinnehållet och undervisning därom har valts ut och kategoriserats. Kategoriserade utsagor har sedan analyserats över tid, från samtalstillfälle ett till fyra med fokus mot kvalitativa skillnader.

### Resultat

I följande avsnitt redogörs för de resultat som synliggjorts. Innebörden i respektive kategori presenteras och illustreras genom exempel på utsagor som styrker kategoriernas innebörd.

#### *Utsagornas förändring över tid*

En fenomenografisk analys över hur utsagorna kvalitativt förändras över tid genomfördes. Kategoriserade utsagor med koppling till fysikinnehållet och undervisning därom valdes ut för fördjupad analys i ett tidsperspektiv. Nedan följer resultatet utifrån två kategorier som urskilts ur dataunderlaget 1) fysik – från osäkerhet till meningsskapande och 2) fysikundervisning – från osäkerhet till meningsskapande.

### Fysik – från osäkerhet till meningsskapande

I kategorin *fysik – från osäkerhet till meningskapande* finns utsagor som berör förskollärarnas språkbruk kopplat till lärandeobjektet, specifikt vilka begrepp som nyttjas och hur de används i samtalet.

Vid **första** samtalstillfället använder förskollärarna ord som är kopplade till lärandeobjektet, kraft och friktion, utan att nyttja dem i sitt sammanhang. Begreppen blir något de talar *om* snarare än begrepp som används i ett meningsfullt sammanhang i samtalet. Förskollärarna talar om lärandeobjektet i vardagliga begrepp och konstaterar sammanfattande att *”det är ju bara att vi ska bli duktigare på de naturvetenskapliga begreppen”*(Git). Liknande utsagor uppstår under samtalstillfälle **två** då ett resonemang förs kring hur de ska förklara kraft för barnen kopplat till vald förklaringsmodell, men även hur de språkligt ska förklara den. De söker svar i litteraturen och konstaterar att litteraturen beskriver kraften *”vi har konstaterat att vi nästan alltid har friktion mot underlaget alltså en kraft som verkar i motsatt riktning mot rörelsen och därför bromsar den”* (Git). I förskollärarnas nästa utsaga *”Hur gör vi där? Vad ska vi, vad ska vi kalla rörelsen så det blir enkelt?”* (Git) synliggörs att de utifrån denna förklaring anser att det behöver förenklas i arbetet med barnen. Detta leder till följande diskussion kring hur de ska förklara kraften.

- Mia: att krafterna ... får ena kraften åt ena hållet och den andra mot andra  
Git: ska vi bara säga att det blir ett motstånd, att motståndet blir... att det blir ett mer motstånd eller mindre motstånd:  
Mia: ja det blir ju...  
Git: det blir ju ett mindre motstånd när vi har ...  
Mia: ja beroende på  
Git: ... när vi har potatismjöl  
Mia: beroende på vad vi använder  
Git: mer motstånd ja alltså ja det blir nästan tydligast  
Mia: ja  
Git: det är nog lättast, ja det gör vi, det är nog lättast och utgå ifrån det.  
Mia: ja för det andra tror jag blir alldeles för svårt  
Git: ja det tror jag med,

Förskollärarnas utsagor ovan kan förstås som att det är begreppet friktion som upplevs som det svåra och att det därför byts ut mot ett mer vardagligt begrepp som motstånd. De talar om det naturvetenskapliga begreppet ”friktion” men använder inte begreppet i diskussionen och uttrycker inte en intention att använda det tillsammans med barnen.

Under samtalstillfälle **tre** går det att utläsa en förändring i förskollärarnas utsagor. När de i excerpten nedan resonerar tillsammans i arbetslaget kring en aktivitet med naturvetenskapligt innehåll används de vetenskapliga begreppen naturligt i förskollärarnas utsagor.

- Mia: ja för det blev ju bra friktion på golvet  
Git: ja och så just att det inte blev något på bänken men det blev på golvet, så försökte vi utforska på golvet med händer och några med fötter

## FÖRSKOLLÄRARENS KONSTRUKTION AV ETT FYSIKALISKT FENOMEN SOM OBJEKT FÖR LÄRANDE I FÖRSKOLA

Samtidigt använder sig förskollärarna av både vardagliga och vetenskapliga begreppen i samtalet vilket synliggörs i nedanstående utdrag då en förskollärare skiftar mellan det vardagliga begreppet ”glatt” och det vetenskapliga begreppet friktion.

Mia: beroende på vilka kläder de hade  
Git: nej jag tyckte inte någon åkte snabbt  
Mia: för där var ingen som ....  
Lena: som att det blev en glatt yta... friktionen  
Git: friktionen var mer med händerna  
Lena: ja  
Git: mm  
Lena: nej för jag bara tänkte liksom att när det är friktion då och åker man neråt så uppstår ju värme av hastigheten

Utöver att vetenskapliga begrepp används finns vid detta samtalstillfälle ett resonemang kopplat till lärandeobjektet och ett försök att utifrån förklaringsmodeller förstå vad som påverkat friktionen i aktiviteten. Vid samma tillfälle senare under samtalet, uppstår en vidare diskussion i relation till det vetenskapliga begreppet. Förskollärarna behåller begreppet friktion men för nedan en diskussion kring vilket begrepp som hör samman med variationen i friktionen.

Git: sen klurade jag på det här med friktion, alltså vilka begrepp man använder, men jag gav upp  
Lena: mm  
Git: alltså om det är låg friktion och hög friktion eller om det är lite friktion och mycket friktion, jag gav upp, alltså jag tror det korrekta är hög och låg friktion, men jag gav upp det, lite och mycket är mer i barnens begreppsvärld det blir väldigt..  
Lena: hög och låg är ju mer hög och låg (visar med sina händer )  
Git: och har vi då pratat om hög och låg så blir det väldigt rörigt för dem  
Lena: ja jag tror det också  
Git: mm  
Lena: jag tror det också  
Mia: ja jag har nog valt lite och  
Git: ja för jag har grunnat på detta och så frågade jag min gubbe då som är alltså mer teknisk nej det var ju hög och låg, det är det tekniska korrekta begreppet fick jag till svar, men jag vet inte om man nej jag tycker det blir för svårt helt enkelt och sen så tycker jag, det kanske räcker med att ha en förståelse och ha med sig den längre fram och sen så kan man omvandla det så man vet vad det betyder och funktionen alltså ...  
Mia: ja funktion

Även om förskollärarna själva nu använder begreppet friktion kan det uppfattas som att när det gäller barnen, anser de att olika begrepp med anknytning till naturvetenskap är barnen för små för att möta. Detta bekräftas av följande resonemang.

Git: och sen använder ju vi också glider mycket för att förklara, alltså man dubbelförklarar ju både glida och lite friktion för annars är det ju väldigt svårt begrepp.  
Mia: ja men det är inte så  
Lena: och vi har även sagt motstånd  
Git: ja ja  
Lena: det har liksom också att det ger motstånd  
Git: motstånd och fastnar, filten fastnar lite i rumpan, jag försöker ju vara så tydlig som det går.  
Lena: man måste ju förtydliga

Så även om att begreppen används i sitt sammanhang under arbetslagsplaneringen ser förskollärarna fortfarande de naturvetenskapliga begreppen och språket som något specifikt som behöver behandlas och göras om i arbetet med barnen. Under

## DEL II. DELSTUDIER

samtalstillfälle **fyra** fortsätter förskollärarna att använda de naturvetenskapliga begreppen i sitt sammanhang. De används för att tala om vad de sett barnen göra och då inte bara med relation till lärandets objekt, utan även när de beskriver andra saker som hänt i verksamheten. Excerptet nedan exemplifierar att förskollärarna nu använder begreppen mer frekvent och utanför den givna situationen.

Mia: jag tänker också som på det när det sprang med strumpor och utan strumpor, alltså friktionen på golvet  
Lena: mm  
Mia: att man fångade upp det

Sammanfattningsvis visar resultatet att förskollärarna går från att prata om de olika naturvetenskapliga begreppen till att göra dem till sina och använda dem i sitt sammanhang. Det kan ses som att förskollärarna behöver tid att både använda dem, definiera dem och få erfarenheter av att tala om där det är möjligt att använda de vetenskapliga begreppen.

### Fysikundervisning – från osäkerhet till meningsskapande

Fokus för denna kategori är förskollärares utsagor kopplade till fysikundervisning och samtal kring var och hur det kan ta sig uttryck i deras förskoleverksamhet.

Vid **första** samtalstillfället nämner förskollärarna enbart att de behöver bli bättre på de vetenskapliga begreppen för att kunna arbeta med det fysikaliska lärandeobjektet. Under tillfälle **två** framkommer att de inte känner sig säkra på en förklaringsmodell för kraft och de söker vidare kunskap genom litteratur. Vid båda samtalstillfällena resonerar förskollärarna kring ämnet för att kunna iscensätta lärandeobjektet med barnen. Det förs inga djupare resonemang utan de accepterar en förklaringsmodell utifrån litteraturen och går sedan vidare till att diskutera lämpligt språkbruk i aktiviteten med barnen. Under samtalstillfälle **tre** förs en helt annan diskussion. Förskollärarna har nu genomfört olika aktiviteter med barnen, vilket leder till nedanstående diskussion om vad det är som påverkar det naturvetenskapliga fenomenet.

Lena: mmm vad hände då när de använde det på bänken?  
Git: Ja alltså händerna då, på bänken sögs det ju upp på kläderna så det blev ju inte halt  
Mia: men var alla, jag tänkte på det sen också, var alla kläder för jag tänkte på de som hade jeans och sånt där är ju större räfflor där kan jag tänka att det, men var det någon skillnad....  
Git: nej nej  
Mia: ...beroende på vilka kläder de hade  
Git: nej jag tyckte inte någon åkte snabbt

Förskollärarna använder sig i excerpten ovan av det kunnande de har och försöker resonera kring vad som har kunnat påverka att aktiviteten inte tog den riktning som de förutspått. De finner inget svar och går inte vidare för att söka svar på varför resultatet blev som det blev. Istället fortsätter samtalet i excerpten nedan att beröra olika aktiviteter som de ser skulle kunna nyttjas för att arbeta med lärandeobjektet. De lyfter då mot

## FÖRSKOLLÄRARENS KONSTRUKTION AV ETT FYSIKALISKT FENOMEN SOM OBJEKT FÖR LÄRANDE I FÖRSKOLA

bakgrund av den tidigare erfarenheten att de behöver prova aktiviteten innan de gör det med barnen så att det blir möjligt att få syn på det tänkta lärandeobjektet.

- Mia: jag tänker att det kanske är bra om vi testar det själva först i och med vi lärde ju oss lite av det nu hade vi testat det innan  
Lena: innan ja absolut  
Mia: ...med bänkarna innan så hade vi upptäckt själva tidigare, sen gör det ju ingenting att man upptäcker saker tillsammans med dem men ...  
Git: det var nog att vi trodde, att det var så solklart, man hade ju inte en tanke på att det inte skulle fungera  
Mia: vi hade kunnat lägga fram det på ett annat sätt  
Lena: men att vara förberedda, kunna följa upp varför blev det så här?  
Mia: ja man hade kunnat lägga upp det på ett annat sätt, varför blir det då halt på golvet? till exempel men inte? ... så att man hade kunnat vara förberedd för att kunna ...  
Lena: spinna vidare i stunden  
Mia: använda dig av det på ett annat sätt än att du själv upptäcker det samtidigt som barnen

Utsagorna ovan visar att förskollärarna anser att de för att kunna möta barnen och ställa framåtsyftande frågor behöver ha en förståelse, men också vara förberedda på olika scenarier. De nämner även att de behöver vara förberedda på ett sådant sätt att de kan möta och utmana barnen i stunden, vilket kan tolkas som att de ser det undersökande arbetssättet som en del av att rikta fokus på lärandeobjektet. Vid **fjärde** samtalstillfället uttrycker samtliga förskollärare i nedanstående excerpt att deras syn på naturvetenskap förändrats under tiden som de arbetat med innehållet, att de som Git uttrycker det fått ett ”annat tänk”.

- Lena: för jag känner också det personligen då att jag upptäcker lite mer fysik i vardagen, dels efter litteraturen man har fått sig en kick och sen att självkänslan nog har ökat lite grann eh precis som att vi pratade om att "där är ju det" och vi tittade på gruset ute, det är ju friktionen och det här...  
Git: jo man har fått ett helt annat tänk  
Lena: ... ett helt annat tänk och ser det också och det gör ju att vårt intresse och vårt engagemang...  
Mia: speglar  
Lena: ... speglar i barnen och det gör att dem kanske upptäcker och ser och blir mer nyfikna

De uttrycker ovan hur deras syn och engagemang påverkar barnen och nedan synliggör deras utsagor vikten av litteratur och dess betydelse i deras utvecklade kunnande.

- Git: men sen är det lite också det att man får fatt i rätt litteratur...  
Lena: Ja!  
Git: alltså då får man också ett intresse om det är litteratur som är på bra nivå och man får en bra förståelse själv och det är intressant och läsa  
Mia: ja jag tycker den tjocka boken..  
Lena: och Git: ja  
Mia: var jätte bra  
Git: ja både den tjocka och så de här andra som de rekommenderade, super super, alltså man vill ju bara läsa hela!

Utöver att fördjupa sitt kunnande i naturvetenskap genom litteratur lyfter förskollärarna nedan även en annan aspekt då de pekar på att de som förskollärare har olika förutsättningar och att det naturvetenskapliga innehållet är en lärandeprocess även för dem.

- Lena: men sen är det också viktigt där tror jag också att vi lär ju på olika sätt, vi läser och tar in, och det är en process och man behöver tid och man behöver smälta och man behöver

## DEL II. DELSTUDIER

omsätta, man måste få prova, möjligheten att prova själv i dem där bitarna.  
Git: mmm

Utsagorna ovan kan förstås som att förskollärarna inte varit bekanta med ämneskunskapen och att de genom arbetet och den process de varit en del av har utvecklat sitt kunnande inom ämnet naturvetenskap. Git ger i nedanstående excerpt uttryck för att det funnits en rädsla för naturvetenskap som också kopplas till en brist på ämneskunskap.

Git: det är nog att det är roligt, alltså så att, man har blivit rätt tänd på fysik, alltså och när man fortsätter och läsa om fysik, alltså det finns hur mycket som helst, alltså vi kan jobba med fysik hur många år framåt som helst och det har man varit lite mer rädd för innan alltså så och inte kunnat...  
Mia: nej (nickar medhållande)  
Git: ... nu vill man liksom bita i äpplet.  
Lena: mm  
Mia: jag känner ens egen kunskap har ju ökat så att därför är det också lättare ta till vara på det i vardagen och synliggöra det, för det har varit synligt hela tiden, men det är bara att man inte riktigt har synliggjort det för att du inte själv haft kunskapen eller ja du har fått andra ögon och se det med, sen vissa grejer har man vetat men man har plockat upp det på ett annat sätt nu eh känner jag

I ovanstående excerpt synliggörs förskollärares naturvetenskapliga kunnande som betydelsefullt för hur de ser möjligheter att göra fysik som objekt för lärande. Excerpten visar att attityden till innehållet påverkar engagemanget för innehållet samt att ett ökat kunnande bidrar till att synliggöra naturvetenskapen som ett objekt för lärande. Detta visas ovan när Mia beskriver att hennes kunskap ökat, vilket bidragit till att hon ser på innehållet med andra ögon. Resultaten visar att utvecklade ämneskunskaper ökar möjligheterna att göra naturvetenskap till ett naturligt lärandeobjekt i förskolans vardag.

Resultatet visar också att tidsperspektivet har betydelse, då förskollärarna går från en rädsla till en nyfikenhet inför innehållet. Tidsperspektivet spelar även en roll i att skapa mening kring innehållet i relation till verksamheten. Utsagorna visar att det som bidragit till att förskollärarna diskuterat innehållet ur ett naturvetenskapligt perspektiv är dels litteratur men även aktiviteterna med barnen.

### Diskussion

I följande avsnitt diskuteras studiens resultat i relation till de två kategorier som framkommit för att beskriva hur förskollärares utsagor kopplade till fysikinnehållet förändrats över tid. Först beskrivs förändringen i förskollärarnas språkbruk och sedan beskrivs hur förskollärarnas syn på var och hur fysiken kan göras till objekt för lärande förändrats.

#### *Fysik – från osäkerhet till meningsskapande*

Skolinspektionens rapport (2016) påvisar att personal i svensk förskola känner en osäkerhet i användandet av vetenskapliga begrepp, något som också rapporterats i internationella studier (Eshach, 2006; Kallery & Psillos, 2001; Spektor-Levy, Baruch, &

## FÖRSKOLLÄRARES KONSTRUKTION AV ETT FYSIKALISKT FENOMEN SOM OBJEKT FÖR LÄRANDE I FÖRSKOLA

Mevarech, 2013). Förskollärarna i föreliggande studie uttrycker vid första samtalstillfället att de behöver bli bättre på de vetenskapliga begreppen. Då detta uttrycks under planering av undervisning av ett naturvetenskapligt innehåll kan det tolkas som att det förutsätts gynna barnens förståelse eller utveckla deras kunnande i relation till innehållet. Resultatet visar att det sker en förändring över tid i hur förskollärarna talar om lärandets objekt. När de inledningsvis talar om lärandets objekt användes begreppet friktion i relation till att de läser ur en bok, annars används mer vardagliga begrepp som motstånd för att diskutera lärandets objekt. Begreppet framstår som att det blir något de talar *om*. Över tid förändras förskollärarnas tal från att de nyttjar både vardagliga och vetenskapliga begreppen till att de vetenskapliga begreppen blir en del av samtalet. Vilket kan förstås som att de erövat ny kunskap om hur de kan uttrycka sig och låta begreppen bli en del av vardagsspråket. I Thulin och Redfors (2016) synliggörs liknande resultat gällande tidsaspektens betydelse för språket då de pekar på att studenterna efter genomförd kurs utvecklat sitt språkbruk.

Resultatet pekar på att förskollärarna behöver läsa litteratur, genomföra aktiviteten med barnen kopplat till lärandets objekt och diskutera tillsammans för att utveckla sitt språk i relation till lärandets objekt. Detta kan förstås i relation till Vygotskijs (1934/1999) resonemang om att vardagliga begrepp – då de utnyttjas i sitt sammanhang – är av betydelse för utvecklandet av vetenskapliga begrepp. Utvecklingen av arbetslagets sätt att prata om innehållet, i detta fall fysik, visar också på att kopplingar görs mellan arbetslagets egna studier av innehållsområdet och arbetet med barnen, kunskaper om fysikinnehåll flätas samman med kunskaper om fysikdidaktik. Jämförelser kan göras med andra studier som också pekar på betydelsen av att lärare vid undervisning om ett innehåll både behöver kunskap om det aktuella innehållet och barns lärande (jfr. Flear, 2009; Kallery & Psillos, 2001; Thulin, 2011), vilket diskuteras vidare nedan.

### *Fysikundervisning – från osäkerhet till meningsskapande*

På liknade sätt förändras förskollärarnas syn på var och hur fysiken kan göras till objekt för lärande. Vid starten ses lärandets objekt kopplat till avgränsade aktiviteter och då i form av den aktivitet som förskollärarna identifierar och iscensätter för att ge barnen möjlighet att utforska lärandeobjektet. Över tid ser förskollärarna möjligheter att utnyttja vardagliga aktiviteter som utgångspunkt för lärande, till exempel att gruset på gården påverkar friktionen. Detta kan jämföras med Skolinspektionen (2016) som beskriver hur arbetet med fysik oftast sker i experimentform och att det sällan möjliggör att barnen får möta innehållet i vardagliga sammanhang. Resultatet kan ses som att det sker en förändring i hur förskollärarna inledningsvis använder sig av experiment för att erbjuda barnen möjlighet att utforska innehållet till att se de vardagliga sammanhangen som möjliga utgångspunkter för arbete med lärandets objekt, men att det är en del av en process som tar tid. Att lärandeobjektet i början kopplas till en avgränsad aktivitet skulle även kunna bero på en osäkerhet kring innehållet. Genom en avgränsad aktivitet och förberedelse inför genomförandet kan förskollärarna få en upplevelse av kontroll över



## DEL II. DELSTUDIER

något som de känner sig osäkra inför. Förskollärarna uttrycker att de inte tidigare arbetat med fysik på det sätt som de gör i studien, vilket kan ses som att fysik även framstår som ett lärandeobjekt för förskollärarna. För att kunna planera undervisning av ett visst lärandeobjekt behöver de själva ta sig an lärandeobjektet, vilket kan kopplas till att förskollärarna behöver såväl ämneskunskaper som didaktiska kunskaper (Fleer, 2009; Thulin, 2011). Genom den litteratur och de diskussionerna som uppstår i arbetslaget arbetar förskollärarna med innehållet som lärandeobjekt, dels för sin egen förståelse men även för att kunna planera undervisning av lärandeobjektet för barnen. Ett resultat om harmonierar väl med vad Eshach (2006) rapporterat om lärares innehållskunskaper. Resultatet kan förstås som att förskollärarna försöker utkristallisera vad innehållet kan vara i ett förskoleperspektiv, vilket kan jämföras med synpunkter som framkom i samband med Skolinspektionens granskning (2018) där det visade sig att det kan finnas en osäkerhet hos verksamma i förskolan kring hur det naturvetenskapliga innehållet kan åskådliggöras i verksamheten. Resultatet från föreliggande studie visar att när förskollärarna får fördjupa sina kunskaper genom litteratur och får möjlighet att tillsammans diskutera i relation till arbetet med barnen sker en process som påverkar deras engagemang och attityd. Det är även av betydelse att förskollärarna får möjlighet att tala om de vetenskapliga begreppens innebörd och när och hur de kan bidra till att rikta fokus på lärandeobjektet. Detta resultat är något att beakta vid planering av kompetensutvecklande insatser för förskollärare gällande det naturvetenskapliga innehållet. Det gemensamma arbetet att ta sig an lärandets objekt kan liknas vid ett processinriktat arbete (Andersson & Gullberg, 2012) och verkar utveckla förskollärares förståelse av innehållet. Att förskollärarna i sina diskussioner och i relation till arbetet med barnen utkristalliserar vad innehållet kan vara i ett förskoleperspektiv påpekar Sundberg och Ottander (2013) som en viktig aspekt, utöver ämneskunskap och självförtroende kopplat till innehållet, i arbete med naturvetenskap i förskolan.

### Sammanfattning och implikationer

Resultatet bygger på de uppfattningar som synliggörs om det fysikaliska innehållet genom förskollärares utsagor vilket möjliggjorts genom den fenomenografiska ansatsen. Utsagorna har kategoriserats i två kategorier som relaterar till de två kunskapsdomäner som tidigare forskning lyft fram (t.ex. Eshach, 2006; Fleer, 2009; Kallery & Psillos, 2001; Thulin, 2011). Studiens resultat pekar på att tidsperspektivet har betydelse när det gäller såväl hur förskollärares språkbruk utvecklas över tid som förskollärares syn på var och hur fysik kan göras till objekt för lärande. Förskollärarna får syn på att de inte behöver arbeta med planerade experiment för att synliggöra lärandeobjektet utan de kan utgå ifrån händelser i barns vardag. Det handlar inte om att förskollärarna under en eller två dagar får kompetensutveckling gällande det naturvetenskapliga innehållet. Resultatet pekar istället på värdet av att det finns tid för att arbeta med innehållet kontinuerligt och med koppling till/utgångspunkt i de aktuella deltagarna och den kontext som de befinner sig i.

## FÖRSKOLLÄRARENS KONSTRUKTION AV ETT FYSIKALISKT FENOMEN SOM OBJEKT FÖR LÄRANDE I FÖRSKOLA

Liknande resonemang för Timperly (2013) som pekar på att kontinuerliga och djupgående lärandeprocesser kan skapa förutsättningar för utveckling av professionellt lärande och att dessa processer kan bidra till kunskaper och färdigheter som gynnar barns lärande. Resultatet från denna studie visar att förskollärare behöver tid till att förstå innebörden i det aktuella lärandeobjektet, och skapa kopplingar mellan sitt/det lokala språkbruk-/et och ett mer expansivt naturvetenskapligt språkbruk med anknytning till valt objekt för lärande. Det är en föränderlig process som inte enbart är kopplad till det som sker under arbetslagets planering utan som också påverkas av vad som sker i aktiviteterna med barnen.

Flera forskare (Fleer, 2009; Kallery & Psillos, 2001; Thulin, 2011) pekar på betydelsen av att förskollärare vid undervisning av naturvetenskap både innehar kompetens om det aktuella innehållet och om didaktiska aspekter som rör barns lärande, vilket resultaten från denna studie också bekräftar. Resultaten från denna studie synliggör samtidigt aspekter av den arbetsprocess som förskollärarna befinner sig i då de ska ta sig an ett uppdrag med ett för dem nytt innehåll. Utsagorna som kategoriserats visar sammantaget att det är en process som kan karakteriseras av både osäkerhet och meningsskapande. Det arbetslag som studerats kan ses fungera som en lärandeorganisation (jfr. Rönnerman, 2000). Genom de samtal som förs – förskollärare emellan – påverkas och förändras befintlig kompetens och troligen också rådande självbilder. Skolinspektionens rapport (2018) visar på att många förskollärare upplever osäkerhet inför innebörden i nya uppdrag som naturvetenskap och hur dessa ska kunna omsättas i undervisning. Vi vill med resultaten från denna studie peka på betydelsen av att arbetslag erbjuds strukturer som stödjer de arbetsprocesser som följer närmandet av nya uppdrag som här naturvetenskap. Det studerade arbetslaget hade tillgång till planeringstid, tog initiativ som rörde litteraturstudier, miljöer och material vilket sammantaget kan ses som att det fanns goda förutsättningar för en rörelse från osäkerhet till meningsskapande. Vi kan bara här tillåta oss att reflektera över hur utfallet kan bli om så inte hade varit fallet, vilka risker som då föreligger för att tillstånd av osäkerhet får fäste i arbetslaget med stagnering av undervisning i en viss riktning som en möjlig följd.

Resultaten från denna studie visar att de deltagande förskollärarna genom processen stärks i sitt självförtroende, ser nya situationer som utgångspunkt för barns lärande och utvecklar sitt språkbruk i relation till fysik. Således, ger denna studie av ett arbetslag en bild av att konstruktionen av ett nytt innehållsområde är en komplex process som är beroende av olika förutsättningar vilket vi vill hävda, är en värdefull insikt att beakta på olika nivåer av förskolans verksamhet och även i relation till andra innehållsområden.

### *Tack*

Denna forskning är en del av den nationella forskarskolan i kommunikation och relationer som grundläggande för förskolebarns lärande (FoRFa), finansierad av Vetenskapsrådet (nr. 729-2013-6848).

## Litteraturförteckning

- Andersson, K. & Gullberg, A. (2014). What is science in preschool and what do teachers have to know to empower children?. *Cultural studies of science education*, vol 9, nr. 2, ss. 275-296.
- Areskoug, M., Ekborg, M., Rosberg, M. & Thulin, S. (2016). *Naturvetenskapens bärande idéer för förskollärare*. Malmö: Gleerups utbildning.
- Doverborg, E., Pramling, N. & Samuelsson, I. P. (2013). *Att undervisa barn i förskolan*. Liber.
- Eshach, H. (2006). *Science literacy in primary schools and pre-schools*. Dordrecht: Springer
- Fleer, M. (2009). Supporting scientific conceptual consciousness or learning in ‘a Roundabout way’ in play-based contexts. *International Journal of Science Education*, vol. 31, nr. 8, ss. 1069-1089.
- Granbom, I. (2011). *"Vi har nästan blivit för bra": lärares sociala representationer av förskolan som pedagogisk praktik*. Diss. Jönköping: Högskolan i Jönköping.
- Gustavsson, L. & Thulin, S. (2017). Lärares uppfattningar av undervisning och naturvetenskap som innehåll i förskolans verksamhet [Elektronisk resurs]. *Nordic Studies in Science Education*. Vol. 13, nr. 1, ss. 81-96.
- Kallery, M., & Psillos, D. (2001). Pre-school teachers' content knowledge in science: Their understanding of elementary science concepts and of issues raised by children's questions. *International Journal of Early Years Education*, 9, 165–179.
- Larsson, J. (2013) Contextual and conceptual intersubjectivity and opportunities for emergent science knowledge about sound. *International Journal of Early Childhood* vol. 45, nr. 1, ss 101–122.
- Linell, P. (1982). *Människans språk: en orientering om språk, tänkande och kommunikation*. 2. uppl. Lund: LiberFörlag.
- Marton, F., Runesson, U. & Tsui, A. B. M. (2004). *The space of learning*. I F. Marton & A. B. M. Tsui (Eds.) *Classroom discourse and the space of learning* (s. 3-40). New York: Routledge.
- Nilsson, P. (2015). Catching the moments- coteaching to stimulate science in the preschool context. *Aisa- Pacific Journal of Teaching Education*. Vol. 43, nr. 4, ss. 296-308.
- Nordenbo, S-E., Sjøgaard Larsen, M., Tiftikçi, N., Wendt, R. E. & Østergaard, S. (2008). Lærerkompetencer og elevers læring i førskole og skole. Et systematisk review udført for Kunnskapsdepartementet, Oslo. København: Danmarks Pædagogiske Universitetsskole.
- Persson, S. (2012). *Förskolans betydelse för barns lärande, utveckling och hälsa*. Malmö: Kommissionen för ett socialt hållbart Malmö.
- Pramling Samuelsson, I. & Sheridan, S. (2006). *Lärandets grogrund: perspektiv och förhållningssätt i förskolans läroplan*. 2. uppl. Lund: Studentlitteratur.
- Redfors, A. (2016). Att arbeta med teoretiska förklaringsmodell i förskolan. I S. Thulin, (Red.) *Naturvetenskap i ett förskoleperspektiv: kreativa lärandeprocesser*. Malmö: Gleerups Utbildning AB.

FÖRSKOLLÄRARENS KONSTRUKTION AV ETT FYSIKALISKT FENOMEN SOM  
OBJEKT FÖR LÄRANDE I FÖRSKOLA

- Rönnerman, K. (2000). *Att växa som pedagog: utvärdering av ett aktionsforskningsprojekt i förskolan*. Göteborg: Institutionen för pedagogik och didaktik, Göteborgs universitet.
- Skolinspektionen (2018). Slutrapport. Förskolans kvalitet och måluppfyllelse – ett treårigt regeringsuppdrag att granska förskolan. Stockholm: Skolinspektionen.
- Skolverket (1998). *Läroplan för förskolan*. Stockholm: Skolverket.
- Skolverket (2010). *Läroplan för förskolan Lpfö 98*. Reviderad 2010. Stockholm: Skolverket.
- Skolverket (2016). *Läroplan för förskolan Lpfö 98*. Reviderad 2016. Stockholm: Skolverket.
- Skolverket (2018). *Läroplan för förskolan: Lpfö 18*. Stockholm: Skolverket.
- Sheridan, S., Williams, P., Sandberg, A. & Vuorinen, T. (2011). Preschool teaching in Sweden—a profession in change. *Educational Research*, vol. 53, nr. 4, ss. 415-437.
- Spektor-Levy, O., Baruch, Y. K., & Mevarech, Z. (2013). Science and scientific curiosity in pre-school – The teacher's point of view. *International Journal of Science Education*, 35(13), 2226–2253. doi:10.1080/09500693.2011.631608
- Sundberg, B., & Ottander, C. (2013). The conflict within the role: A longitudinal study of preschool student teachers' developing competence in and attitudes towards science teaching in relation to developing a professional role. *Journal of Early Childhood Teacher Education*, vol. 34, nr. 1, ss. 80-94.
- Timperley, H. (2013). *Det professionella lärandets inneboende kraft*. Lund: Studentlitteratur.
- Thulin, S. (2011). *Lärares tal och barns nyfikenhet: kommunikation om naturvetenskapliga innehåll i förskolan*. (Diss) Göteborg: Göteborgs universitet.
- Thulin, S. & Redfors, A. (2017). Student preschool teachers' experiences of science and its role in preschool. *Early childhood education journal*, vol. 45, nr. 4, ss. 509-520.
- Urban, M. (2008). Dealing with uncertainty: Challenges and possibilities for the early childhood profession. *European early childhood education research journal*, vol. 16, nr. 2, ss. 135-152.
- Vygotskij, L. S. (1934/1999). *Tänkande och språk*. Göteborg: Daidalos.